

*image
not
available*

4^o cl. 11. 11.

1321

[17



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

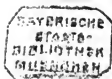
<36619792040018

<36619792040018

S

Bayer. Staatsbibliothek

ASTRONOMISCHE



NACHRICHTEN,

herausgegeben

von

H. C. Schumacher,

würklichem Etatsrathe, ordentlichem Professor der Astronomie in Copenhagen, Ritter vom Dannebrog und D. M., Mitglieder der Königl. Gesellschaften der Wissenschaften in Copenhagen, Neapel, London, Edinburgh und Stockholm, der astronomischen Gesellschaft in London, der Gesellschaft der Wissenschaften in Philadelphia, der physiographischen Gesellschaft in Lund, Ehrenmitglieder der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Dublin, der Gesellschaft nützlicher Künste in Edinburgh, der mathematischen Gesellschaft in Hamburg, und der meteorologischen Gesellschaft in London, correspondirendem Mitglieder der Königl. Academie der Wissenschaften in Turin, der Kaiserl. Academie der Wissenschaften in St. Petersburg, der Königl.

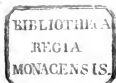
Academie der Wissenschaften in Berlin, der Academie der Wissenschaften in Palermo, und der Königl. Academie der Wissenschaften in Brüssel.

Siebenter Band.

mit 2 Portraits, 5 Steintafeln, 2 Kupfertafeln, 9 Beilagen, Liste der Mondsterne für 1829, *Weidenbachs* Tafeln, des Herausgebers Lettre à *Breguet*, einem Inhaltsverzeichniß und einem Register.

Altona 1829.

gedruckt in der Hammerich- und Heinsking'schen Buchdruckerei.



Nr. 145.

Ueber die Vorausberechnung der Sternbedeckungen. Von Herrn Professor und Ritter *Bessel* 1. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths und Ritters *Gauss* an den Herausgeber 15. — Beobachtungen der *Vesta* auf der Prager Sternwarte zur Zeit ihres Gegenscheins 1827. Von Professor *Bittner* 15.

Nr. 146.

Einige, von verschiedenen Beobachtern im nördlichen Europa angestellte magnetische Beobachtungen, über Neigung und Intensität, mitgetheilt von Herrn Professor *Hansteen*. 17. — *Wurm*, Ueber die Länge von Montevideo, Havanna, Calcutta und Kurnaul. (Fortsetzung und Nachlese zu *Astron. Nachr.* Nr. 139 und 143.) 25.

Nr. 147.

Addition au mémoire sur les fonctions elliptiques, inséré dans le Nr. 138 de ce Journal, par Mr. N. H. *Abel* 32. — Epheméride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde, von Herrn C. T. *Anger*. 43. — Liste der Mondstere für 1829. 47.

Beilage zu Nr. 147.

Brief des Herrn Prof. *Moll* an den Herausgeber. — Nachricht.

Nr. 148.

Nachrichten über die Wiedererscheinung des *Enckeschen* Cometen 49. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Harding* an den Herausgeber 49. — Schreiben des Herrn *Gambart*, Directors der Marseiller Sternw., an den Herausgeber 51. — Schreiben des Herrn *Fals* an den Herausgeber 55. — Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber 57. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors n. Ritters *Olbers* an den Herausgeber 62. — Sternbedeckungen beobachtet auf der Prager Sternwarte von Herrn Professor *David* 63.

Beilage zu Nr. 148.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber 65. — Barometerbeobachtungen in Apenrade 69.

Nr. 149.

Fortsetzung des Briefes von Herrn B. *Fals* an den Herausgeber 73. — Sterne am Meridiankreise von Herrn *Petersen* bestimmt 81. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Encke* Königl. Astronomen an den Herausgeber 85. — Beobachtungen der geraden Aufteigenden des Mondes und benachbarter Sterne, im Jahre 1827, auf der Königsberger Sternwarte 85.

Beilage zu Nr. 149.

Epheméride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde, berechnet von Herrn *Anger* in Königsberg 89. — Catalog von mathematischen, optischen u. physikalischen Instrumenten, welche in *Pistor et Schicks* Werkstatt vorfertigt und zu den beigesezten Preisen ver-

kauft werden 93. — Druckfehler und Berichtigungen 101. — Druckfehler in *Taylor*s und *Matthiessens* Tafeln 103. — Einfache Microscope von *Sapphirinen* 103.

Nr. 150.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber 105. — Auszug aus einem Briefe des Herrn Dr. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber 105. — Astron. Beobachtungen angestellt auf dem Schlosse Ober-Castell, Kanton Thurgau in der Schweiz. Von Herrn Oberst-Lieutenant v. *Scherer* 107. — The five occultations of *Aldebaran* (α Tauri) by the moon in the year 1829 etc. 111. — Notizen über den 1828 am 6ten Februar von *Pons* entdeckten Cometen. 113. — *Dunlops* Verzeichniß von Doppelsternen 113. — Saturnsring 113. — Einzelne Beobachtungen 115. — Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen von Herrn Prof. *Encke* in Berlin 115. — Gang eines Chronometers von Herrn *Kessels* 117. — Nachrichten 119.

Nr. 151.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben. Von Herrn Professor und Ritter *Bessel* 117.

Nr. 152.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben, von Herrn Professor und Ritter *Bessel* (Schluß.) 137. — Schreiben des Herrn Professors *Nicolai*, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber 143. — Ueber die Länge von Ober-Kastell (bei Constant) 147.

Nr. 153. 154.

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem großen Refractor von *Fraunhofer*, angestellt 1828. 153. — Auszug aus einem Schreiben des Königlichen Astronomen Herrn Prof. *Encke* an den Herausgeber 191.

Nr. 155.

Remarque sur un passage de la Mécanique Analytique de Mr. *Lagrange* 185. — Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Äbo, an den Herausg. 187. Sternbedeckungen vom Monde, Jupitersterabantens-Verfinsterngeu und Beobachtung der Mondfinsternis am 3. November 1827. 189. — Ueber die Länge von Havanna. (Fortsetzung zu *Astr. Nachr.* Nr. 146. S. 28.) 191. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Weisse* an den Herausgeber 197. — Sternbedeckungen im Jahre 1828 auf der Cracauer Sternwarte beobachtet 199.

Nr. 156.

Auszug aus einem Briefe des Herrn B. *Fals* an den Herausgeber 201. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Äbo, an den Herausgeber 207. — Catalogus stellarum cum Luna in A.R. comparandam 1829. 210. — Ueber die Länge von Nürnberg 213.

Nr. 157.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Winnler* an den Herausgeber 217. — Schreiben des Herrn Prof. *Weisse*, Dir. der Sternw. in Krakau, an den Herausgeber 219. — Ueber die Correction der mit dem doppelt repetirenden Theodoliten gemessenen Winkel, wegen der Excentricität des zweiten oder sog. Versicherungsfernrohrs. Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöv. Artillerie 227. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Astron. *Schwarzenbrunner*, Dir. der Sternw. in Kremsmünster, an den Herausg. 231. — List of instruments, novel in principle or construction, made and sold by T. C. Robinson etc. 231.

Beilage zu Nr. 157.

Hartmann, über die Correction der gemessenen Horizontalwinkel etc. 233. — Ders., über die Benützung des sog. fehlerzeigenden Dreiecks etc. 235. — Ueber die Benützung von zwei gleichen entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecken etc. 237. — Derselbe, directe Bestimmung der Coordinaten von zwei unbekannten Punkten etc. 239. — Ders., über die Ausgleichung des Einflusses der Excentricität bei eingetheilten Kreisen etc. 241. — Ders., über die Ausgleichung des Fehlers in den gemessenen Horizontalwinkeln etc. 247.

Nr. 158.

Originalbeobachtungen des *Enckeschen* Kometen und Sternbedeckungen auf der Sternw. zu Kremsmünster 249. — Schreiben des Herrn Professors *Anorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber 261. — Druck- und Schreibfehler 263. — Beobachtungen des *Enckeschen* Kometen auf der k. Sternwarte zu Prag 263.

Beilage zu Nr. 158.

Hartmann, über die genaue Bestimmung der Brechung und Zerstreuung des Lichts in gegebenen Glasarten mit Hilfe sorgfältig geschliffener Prismen 265. — Ders., über die Berechnung der Brennweite der verschied. dioptr. Gläser 277.

Nr. 159.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Sternwarte Seeberg, an den Herausgeber 281. — *Harm*, über die Länge von Moskau und Benares. 281. — De l'emploi des Micromètres et des Réticules dans les observations obliques. Par Mr. *Benjamin Valz* 287. — Observations de Mr. *Pons* à Florence de la Comète qu'il a découverte le 3 Août 1827 à 2h du matin 291. — *Harm*, über die Länge von Nicolajew (Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 112) 295.

Beilage zu Nr. 159.

Fortsetzung der von Herrn *Petersen* am Meridiankreise in Altona bestimmten Sterne 297. — Ueber die Länge von Nicolajew (Beschluss) 303. — Verzeichniß der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider* et *Fraunhofer*, ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München, für nachstehende Preise bereitgestellt werden 307.

Nr. 160.

Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua an den Herausgeber 313. — Zusatz zu Astr. Nachr. Nr. 139. Ueber die Länge von Moskau und Benares. 325. — Auszug

aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hansteen* an den Herausgeber 327. Des Herausgebers Lettre à Mr. Breguet.

Nr. 161.

Gnadenbereuung 329. — Beobachtungen der Ceres in Göttingen 329. — Bestimmung der Größe der Erde aus den vorzüglichsten Messungen der Breitengrade 329. — Thermometer- und Barometerstand in Danzig 331. — Schreiben des Herrn Professors *Strehle* an den Herausgeber 337. — Osservazioni di Vesta intorno all' opposizione col Sole fatte nell' I. R. Osservatorio di Padova 341. — Schreiben des Herrn *George Innes* aus Aberdeen an den Herausgeber 341.

Beilage zu Nr. 161.

Ueber die Länge von Coburg 345. — Zweiter Nachtrag über die Länge von Buenos Ayres 349. — Sternbedeckungen vom Monde und Jupiterstrahlanten-Verfinsterungen 351.

Nr. 162.

Schreiben des Herrn Barons *Poisson*, Mitglieds des französischen Instituts, Officiers der Ehrenlegion, an den Herausgeber 353. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hansteen* an den Herausg. 355. — Zenithdistanzen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe der Mitauer Sternwarte etc., von Prof. Dr. G. Paucker 359. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Weisse*, Dir. der Krak. Sternwarte, an den Herausgeber 363. — Schreib- u. Druckfehler in *Struve's* Beob. des *Enckeschen* Cometen etc. 367.

Nr. 163.

Bemerkungen über die Königsb. Zonen-Beobachtungen. Von Herrn Prof. u. Ritter *Bessel* 369. — Tafel zur Reduction der Abwägungen. Von Hrn. Prof. und Ritter *Bessel* 373. — Brief des Herrn Geheimenraths v. *Utzschneider* an den Herausgeber 377. — Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte mitgetheilt von dem Herrn Director und Ritter *Reppold* 379. — Auszüge 383. v. *Weidenbachs* Tafeln.

Nr. 164.

Resultate der Gredmessung in den Ostseeprovinzen Rußlands. Von Herrn Hofrath u. Ritter *Struve* 383.

Nr. 165.

Ueber Refractionstafeln, von Hrn. Prof. Dr. G. Paucker. 401. — Schreiben des Hrn. A. v. *Heiligenstein* an d. Herausg. 413.

Nr. 166. 167. 168.

Disquisitiones circa theorum perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt, auctore P. A. Hansen, Observatorii Seebergensis Directore 417, 433, 465.

Beilage zu Nr. 167.

Schreiben des Herrn *Hussey* an den Herausgeber 449. — Längenbestimm. durch die Sonnenfinsternisse 1826 Nov. 29. 451. — Ueber die Länge von Cracau 453. — 1829 Mond u. Sterne nach Beilage A. N. Nr. 147 auf der Prager Sternwarte beobachtet 459. — Sternbedeck. vom Monde auf der Prager Sternwarte beobachtet 463.

Beilage zu Nr. 168.

Disquisitiones circa theorum perturbationum etc. auct. P. A. Hansen 481. — Längenbestimmungen aus Mondsternen von Herrn C. A. F. *Peters* 485. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander*, Dir. der Aboer Sternwarte, an den Herausg. 493. Druckfehler 495. — Anzeige 495.

Ueber die Vorausberechnung der Sternbedeckungen. Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

1.

Jedem Beobachter von Sternbedeckungen wird es oft angenehm oder nothwendig gewesen seyn, die Zeiten des Eintritts und Austritts, und den Ort des Mondrandes, wo der letztere erfolgt, näherungsweise voraus zu wissen, damit die Aufmerksamkeit nicht durch zu langes Warten geschwächt und durch Unsicherheit über den Ort vertheilt werde; mir wenigstens ist es meistens nöthig gewesen, die zu beobachtende Bedeckung für meinen Beobachtungsort vorauszuberechnen. Die bequemsten Vorschriften zu dieser Rechnung finde ich nirgends entwickelt, obgleich in *Lagranges* Abhandlung im Berliner Jahrbuche für 1782 das Wesentlichste davon enthalten und aus dieser in spätere Lehrbücher übergegangen ist.

Die Angabe der AR. und Decl. des Mondes von 12 zu 12 Stunden wahrer Zeit, welche sowohl die Connoissance des teins, als auch der Nautical Almanac, seit einigen Jahren enthalten, erleichtert diese Rechnung sehr, und noch leichter wird sie durch dieselben Angaben für die mittleren Mittage und Mitternächte, welche man in dem vortreflichen Jahrbuche von *Encke*, mit der Genauigkeit der Tafeln selbst, findet. Ich werde zuerst die Aufgabe in aller Schärfe auflösen; später diejenige Annäherung angeben, welche hinreichend ist, wenn die Vorausberechnung nur Behufs der anzustellenden Beobachtung gemacht werden soll; endlich werde ich zeigen, welche Angaben die Ephemeriden enthalten müssen, damit die Rechnung für andere Oerter möglichst dadurch erleichtert werde.

2.

Die Bezeichnungen, welche ich anwenden werde, sind folgende:

A	scheinb. AR.	} des bedeckten Fixsterns.
D	Decl.	
a	wahre AR.	} des Mondes.
δ	Decl.	
π	Aequatorelparallaxe	} des Mondes.
ρ	Horizontaler Halbmesser	
μ	scheinbare AR.	
δ'	Decl.	
ρ'	scheinbarer Halbmesser	

μ	Sternszeit	} des Beobachtungsorts.
Φ	Polhöhe	
Φ'	verbesserte Breite	
r	Entfernung vom ξ Mittelp.	

Legt man durch den Stern und den Mittelpunkt des Mondes einen größten Kreis, bezeichnet man die auf demselben gemessene Entfernung beider durch Σ , den Winkel dieses größten Kreises mit dem von dem Sterne nach dem Nordpole gehenden Declinationskreise, von 0 bis 360° gezählt, durch P , so daß P zwischen 0 und 180° ist, wenn $a' < A$, zwischen 180° und 360° wenn $a' > A$, so hat man

$$[1] \quad \begin{cases} \sin \Sigma \sin P = -\cos \delta' \sin(a' - A) \\ \sin \Sigma \cos P = \sin \delta' \cos D - \cos \delta' \sin D \cos(a' - A) \\ \cos \Sigma = \sin \delta' \sin D + \cos \delta' \cos D \cos(a' - A) \end{cases}$$

Allein der scheinbare Ort des Mondes wird durch den wahren ausgedrückt, mittelst der bekannten Formeln

$$\begin{aligned} \Delta \cos \delta' \sin a' &= \cos \delta \sin \pi - r \cos \Phi' \sin \pi \sin \mu \\ \Delta \cos \delta' \cos a' &= \cos \delta \cos \pi - r \cos \Phi' \sin \pi \cos \mu \\ \Delta \sin \delta' &= \sin \delta - r \sin \Phi' \sin \pi \end{aligned}$$

in welchen Δ die Entfernung des Mondes vom Beobachtungsorte bedeutet. Substituirt man dieses in [1], so erhält man

$$[2] \quad \begin{cases} \Delta \sin \Sigma \sin P = -\cos \delta \sin(a - A) + r \cos \Phi' \sin \pi \sin(\mu - A) \\ \Delta \sin \Sigma \cos P = \sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(a - A) \\ \quad - r \sin \pi [\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A)] \\ \Delta \cos \Sigma = \sin \delta \sin D + \cos \delta \cos D \cos(a - A) \\ \quad - r \sin \pi [\sin \Phi' \sin D + \cos \Phi' \cos D \cos(\mu - A)] \end{cases}$$

welches die von *Lagrange* gegebenen Formeln, aber auf den Aequator bezogen, sind.

3.

Für den Anfang und das Ende einer Sternbedeckung ist

$$\Sigma = \rho'$$

und man hat

$$\Delta \sin \rho' = \sin \rho,$$

also auch

$$\Delta \sin \Sigma = \sin \rho;$$

wodurch der scheinbare Halbmesser des Mondes aus den beiden ersten der Formeln [2] verschwindet, wenn man sie

auf die Berechnung eines Eintritts oder Austritts anwendet. Man hat also für diese Phasen

$$[3] \begin{cases} \sin p \sin P = -\cos \delta \sin(\alpha - A) + r \cos \Phi' \sin \pi \sin(\mu - A) \\ \sin p \cos P = -\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A) \\ \quad - r \sin \pi [\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A)] \end{cases}$$

und man gebraucht die 3^{te} Formel [2] nicht weiter, da sie nur darüber entscheidet ob die Entfernung p' oder $180^\circ - p'$ ist, welches ohnedies nicht zweifelhaft ist.

Dividirt man diese Formeln durch $\sin \pi$, und setzt man $\sin p = k \sin \pi$, wo die Constante k , nach *Burchardis* Tafeln = 0,2725, ihr Logarithmus = 9,4353665 ist, so verändern sie sich in

$$[4] \begin{cases} k \sin P = -\frac{\cos \delta \sin(\alpha - A)}{\sin \pi} + r \cos \Phi' \sin(\mu - A) \\ k \cos P = \frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin \pi} \\ \quad - r [\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A)] \end{cases}$$

welche Formeln aus zwei getrennten Theilen bestehen, deren erster sich allein auf den Mond, der andere allein auf den Beobachtungsort bezieht. Die Summe der Quadrate beider giebt die Gleichung

$$[5] \dots k^2 = \left\{ \frac{\cos \delta \sin(\alpha - A)}{\sin \pi} - r \cos \Phi' \sin(\mu - A) \right\}^2 + \left\{ \frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin \pi} - r [\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A)] \right\}^2$$

welche, indem die beiden zum Quadrate erhobenen Theile, als Functionen der Zeit angesehen werden können, nur die Zeit des Ein- und Austritts als unbekannte GröÙe enthält.

4.

Da dieser Gleichung, ohne Einschränkung genommen, die Zeiten unendlich vieler Ein- und Austritte des Sterns genügen müssen, so ist sie transcendent und kann daher nicht direct aufgelöst werden; sie muß also entweder durch Versuche, oder durch aufeinanderfolgende Näherungen aufgelöst werden. Das letztere scheint mir das zweckmäßigste zu seyn. Ich nehme daher α, δ, π, μ für eine Zeit T als bekannt an, welche der gesuchten Zeit $T + t$ des Eintritts oder Austritts so nahe liegt, daß man die Glieder rechts vom Gleichheitszeichen in schnell convergirende Reihen verändern kann. Setzt man, unter dieser Voraussetzung,

$$\begin{aligned} \frac{\cos \delta \sin(\alpha - A)}{\sin \pi} & \dots \dots \dots = p + p' t \\ \sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A) & = q + q' t \\ r \cos \Phi' \sin(\mu - A) & = u + u' t \\ r \sin \Phi' \cos D - r \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A) & = v + v' t \end{aligned}$$

so sind p, q, u, v die zu der Zeit T gehörigen Werthe; p', q', u', v' aber selbst Functionen von t , in welchen jedoch, der Voraussetzung gemäß, die von t und seinen Potenzen abhängigen Glieder sehr klein sind. Setzt man t , in sofern es auf diese GröÙen Einfluß hat, als näherungsweise bekannt voraus, so ergiebt die Auflösung der Gleichung [5], oder in ihrer jetzigen Form

$$[6] \quad k^2 = [p - u + (p' - u') t]^2 + [q - v + (q' - v') t]^2$$

eine stärkere Annäherung für t ; durch diese erhält man Werthe von $p' - u'$ und $q' - v'$, welche näher richtig sind als die der Rechnung zum Grunde gelegten, und, wenn man die Rechnung damit wiederholt, eine weitere Annäherung für t , u. s. w.

Die Auflösung der Gleichung [6] wird sehr bequem, wenn man

$$\begin{aligned} p - u &= m \sin M & p' - u' &= n \sin N \\ q - v &= m \cos M & q' - v' &= n \cos N \end{aligned}$$

setzt, wodurch sie sich in

$$k^2 = m^2 \sin(M - N)^2 + [m \cos(M - N) + n t]^2$$

verwandelt, und wenn man

$$\frac{m}{k} \sin(M - N) = \cos \psi$$

setzt,

$$[7] \dots t = -\frac{m}{n} \cos(M - N) \mp \frac{k}{n} \sin \psi$$

ergiebt, wo das obere Zeichen für den Eintritt, das untere für den Austritt gilt, vorausgesetzt daß man $\psi < 180^\circ$ genommen hat, was immer geschehen kann. Findet man aber $\frac{m}{k} \sin(M - N) > 1$, so erfolgt keine Bedeckung, sondern

der Mond geht bei dem Sterne vorbei ohne ihn zu bedecken. Es versteht sich übrigens, daß dieses nur bei vollendeter Annäherung nothwendig wahr ist, und daß ein Fehler in N eine Bedeckung als nicht stattfindend erscheinen lassen kann, welche wirklich stattfindet, oder umgekehrt. Hat man $\cos \psi > 1$ gefunden, so wird man dennoch t , nach der Formel

$$t = -\frac{m}{n} \cos(M - N)$$

bestimmen und hiermit die Annäherungen fortsetzen können, wodurch es sich entscheiden wird, ob $\cos \psi$ wirklich gröÙer ist als 1; eben so kann ein in einer früheren Annäherung möglich erscheinendes ψ , bei einer weiter getriebenen sich als unmöglich zeigen. Diese Fälle werden aber, wenn T von der Zeit der Bedeckung nicht gar so entfernt ist, nur bei Bedeckungen vorkommen, bei welchen der Stern dem Mondrande sehr nahe bleibt.

Indem, durch die Einführung der Bezeichnungen in diesem Art. die Formeln [4] sich in

$$k \sin P = -m \sin M - n \sin N. s$$

$$k \cos P = -m \cos M + n \cos N. s$$

verwandelt, so erhält man nach der Substitution des Werthes von s

$$k \sin P = -m \sin (M-N) \cos N + k \sin N \sin \psi$$

$$k \cos P = -m \sin (M-N) \sin N + k \cos N \sin \psi$$

und, da $m \sin (M-N) = k \cos \psi$ ist,

$$\sin P = -\cos (N \pm \psi)$$

$$\cos P = -\sin (N \pm \psi)$$

woraus

$$[8] \dots \dots P = 270^\circ - N \mp \psi$$

folgt. Will man den Ort des Eintritts und Austritts durch den Winkel, welchen die vom Mittelpunkt des Mondes nach dem Sterne und dem Nordpole gezogenen grüsten Kreise einschließen, von Norden links herum gezählt; angeben, so hat man diesen Winkel sehr nahe

$$Q = 180^\circ - P = N \pm \psi - 90^\circ$$

5.

Die Größen p, q, p', q' , welche von der Bewegung des Mondes abhängen, findet man am bequemsten durch Berechnung der Werthe von

$$\frac{\cos \delta \sin (x - A)}{\sin \pi} \text{ und } \frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (x - A)}{\sin \pi}$$

x.	12 X	288 X'	10368 X''	497664 X'''
-8	-8	+28	-224	-7280
-7	-7	+13	-91	-3575
-6	-6	0	0	0
-5	-5	-11	+55	+3289
-4	-4	-20	+80	+6160
-3	-3	-27	+81	+8505
-2	-2	-32	+64	+10240
-1	-1	-35	+35	+11305
0	0	-36	0	+11664
+1	+1	-35	-35	+11305
+2	+2	-32	-64	+10240
+3	+3	-27	-81	+8505
+4	+4	-20	-80	+6160
+5	+5	-11	-55	+3289
+6	+6	0	0	0
+7	+7	+13	+91	-3575
+8	+8	+28	+224	-7280

6.

Für das von Herrn Professor Encke gegebene Beispiel, nämlich die Bedeckung 82 Leonis am 5. April 1830, hat man, aus der Ephemeride, die gerade Aufsteigung des Mondes

für verschiedene Zeiten, wobei man dem letzteren die Form

$$\frac{\sin (\delta - D) \cos \frac{1}{2} (x - A)^2 + \sin (\delta + D) \sin \frac{1}{2} (x - A)^2}{\sin \pi}$$

geben kann. Man wird dabei die der Mitte der Bedeckung nächste volle Stunde des Orts, für welchen die Ephemeride berechnet ist, für T annehmen, und für die übrigen Zeiten die vorhergehenden und folgenden vollen Stunden, wodurch man den Vortheil erhält, die Interpolation aus der Ephemeride mit ein für allemal berechneten Coefficienten machen zu können. Damit man alles auf diese Rechnung beziehende beisammen habe, theile ich hier eine Tafel für diese Coefficienten mit, welche sich auf das Schema:

Zeichen. Oerter,

$$\tau, \tau', a, a', b, c, c', d, d', \dots$$

bezieht, in welchem a und a' die in der Ephemeride enthaltenen Oerter für den Anfang τ , und das Ende τ' des halben Tages, in welchem $T, T \mp 1^h, T \mp 2^h, \dots$ liegen, b die erste Differenz, c , und c' die zweiten Differenzen, etc. bezeichnen. Setzt man

$$a, + a' = 2a; \quad c, + c' = 2c; \quad d, + d' = 2d; \dots$$

so hat man den zu der Zeit

$$\frac{1}{2} (\tau + \tau') + x$$

gehörigen Ort, nach der Formel

$$a + X. b + X'. c + X''. d + \text{etc.} \dots$$

in welcher die Coefficienten folgende Werthe haben:

	log X	log X'	log X''	log X'''
9,82391 α	8,98777	8,33455 α	8,16520 α	
9,76592 α	8,65455	7,94336 α	7,85634 α	
9,69897 α	—	—	—	—
9,61979 α	8,58200 α	7,72467	7,82013	
9,52288 α	8,84164 α	7,88740	8,09264	
9,39794 α	8,97197 α	7,89279	8,23274	
9,22185 α	9,04576 α	7,79048	8,31336	
8,92082 α	9,08468 α	7,52837	8,35633	
—	9,09691 α	—	8,36991	
8,92082	9,08468 α	7,52837 α	8,35633	
9,22185	9,04576 α	7,79048 α	8,31336	
9,39794	8,97197 α	7,89279 α	8,23274	
9,52288	8,84164 α	7,88740 α	8,09264	
9,61979	8,58200 α	7,72467 α	7,82013	
9,69897	—	—	—	—
9,76592	8,65455	7,94336	7,85634 α	
9,82391	8,98777	8,33455	8,16520 α	

April 4	0	153 41 31,8	50 21,1	—4 25,3	—3 29,8	+55,5	+1,7
5	0	165 17 48,7	5 45 55,8	—3 29,8	—3 29,8	+55,5	+1,7
12	171	0 14,7	5 42 26,0	—3 29,8	—3 29,8	+55,5	+1,7
6	0	176 40 8,1	5 39 53,4	—3 29,8	—3 29,8	+55,5	+1,7
12	182 18 26,0	5 38 17,9	—	—	—	—	—

1*

also

$$\begin{array}{rcl} a & = & 168^{\circ} 9' 1,7'' \\ b & = & + 5 42 26,0 \\ c & = & - 3 1,2 \\ d & = & + 57,2 \\ e & = & + 0,8 \end{array}$$

Eben so für die Abweichung

$$\begin{array}{rcl} a & = & + 4 52' 45,55'' \\ b & = & - 1 48 44,7'' \\ c & = & - 3 33,25'' \\ d & = & + 1 1,7'' \\ e & = & - 1,0'' \end{array}$$

und für die Parallaxe

$$\begin{array}{rcl} a & = & 54' 12,2'' \\ b & = & - 7,0'' \\ c & = & + 1,8'' \end{array}$$

Hieraus ergibt sich, für 5^u, 6^a, 7^a, 8^a, 9^a MZ. in Berlin

	α	δ	π
5 ^u	167° 40' 51,76"	+ 5 2' 8,09"	54' 13,00"
6	168 9 24,37	4 54 4,69	12,43
7	168 37 55,72	4 44 0,22	11,84
8	169 6 25,83	4 34 54,73	11,23
9	169 34 54,75	4 25 48,24	10,62

Wenn man den Ort des Sterns, übereinstimmend mit *Encke*,

$$A = 169^{\circ} 14' 6'', 6; D = + 4^{\circ} 14' 4'', 8$$

annimmt, so erhält man hieraus die Werthe von

$$\frac{\cos \delta \sin (\alpha - A)}{\sin \pi}$$

	a	b	c	d
5 ^u	- 1,71312	+ 52384	+ 12	- 2
6	- 1,18928	+ 52396	+ 10	- 6
7	- 0,66532	+ 52406	+ 4	- 6
8	- 0,14126	+ 52410		
9	- 0,38284			

und die Werthe von

$$\frac{\sin (\delta - D) \cos \frac{1}{2} (\alpha - A)^2 + \sin (\delta + D) \sin \frac{1}{2} (\alpha - A)^2}{\sin \pi}$$

5 ^u	+ 0,88807	- 16778	- 11	+ 7
6	+ 0,72029	- 16789	- 4	0
7	+ 0,55240	- 16793	- 4	
8	+ 0,38447	- 16797		
9	+ 0,21650			

Hat man für eine ungerade Anzahl von Stunden gerechnet, in deren Mitte die Stunde T liegt, so ist die Formel zur Interpolation der Columnen a

$$a + t \cdot b + \frac{t^2}{2} \cdot c + \frac{t \cdot t^2 - t}{2 \cdot 3} d + \text{etc.} \dots$$

$$= a + t \left\{ b - \frac{1}{6} d + \frac{t}{2} c + \frac{t^2}{6} d \dots \right\}$$

woraus sich, für das Beispiel, ergibt:

$$\begin{array}{l} p = -0,66532 \\ p' = +0,524017 + t \cdot 0,00005 - t^2 \cdot 0,000007 \\ q = +0,55240 \\ q' = -0,167904 - t \cdot 0,00002 + t^2 \cdot 0,000005 \end{array}$$

Ich glaube aber nicht, daß es je ein Interesse haben wird, über die 2^{ten} Differenzen hinauszugehen, oder die Rechnung für mehr als 3 Stunden zu machen; will man die Genauigkeit weiter treiben, so wird man auch eine größere Anzahl von Decimalen anwenden müssen, als hier geschehen ist.

7.

Die sich auf den Beobachtungsort beziehenden Größen u, v, u', v' hängen sowohl von der Polhöhe desselben, als von der Sternzeit ab. Es ist unnötig p und ϕ' besonders zu berechnen, indem man

$$r \cos \phi' = \frac{\cos \phi}{\sqrt{(1 - e \sin \phi^2)}}; \quad r \sin \phi' = \frac{(1 - e) \sin \phi}{\sqrt{(1 - e \sin \phi^2)}}$$

hat, wo e die Excentricität der Erdmeridiane bedeutet. Für das Beispiel des Herrn Prof. *Encke* ist $\phi = 52^{\circ} 31' 15''$ und die Abplattung $= \frac{1}{305,73}$, woraus

$$\log \cdot r \cos \phi' = 9,78505$$

$$\log \cdot r \sin \phi' = 9,89752$$

folgen.

Bezeichnet man die zu der mittleren Zeit T gehörige, in Bogenheiten ausgedrückte Sternzeit durch μ' , so ist die zu der Zeit $T + t$ gehörige

$$\mu = \mu' + t \cdot 54147'', 84,$$

woraus

$$\begin{aligned} \sin(\mu - A) &= \sin(\mu' - A) + 2 \sin[t \cdot 27073'', 92] \cos[\mu' - A + t \cdot 27073'', 92] \\ \cos(\mu - A) &= \cos(\mu' - A) - 2 \sin[t \cdot 27073'', 92] \sin[\mu' - A + t \cdot 27073'', 92] \end{aligned}$$

folgt. Man hat daher

$$u = r \cos \phi' \cdot \sin(\mu' - A)$$

$$v = r \sin \phi' \cos D - r \cos \phi' \sin D \cos(\mu' - A)$$

$$u' = r \cos \phi' \cdot \frac{2 \sin[t \cdot 27073'', 92]}{t} \cos[\mu' - A + t \cdot 27073'', 92]$$

$$v' = r \cos \phi' \sin D \cdot \frac{2 \sin[t \cdot 27073'', 92]}{t} \sin[\mu' - A + t \cdot 27073'', 92]$$

Zur leichteren Berechnung von u' und v' ist diesem Aufsatze eine Tafel angehängt, welche

$$\log \frac{2 \sin[t \cdot 27073'', 92]}{t} = \log \lambda$$

und $t \cdot 27073'', 92 = \pi$
von $t = 0$ bis $t = 1,5$ enthält.

8.

Ich werde jetzt das oben schon angeführte Beispiel vollenden. Man hat, für $T = 7^u$, die Sternzeit. $= 7^u 54' 7'', 264$. also

$$\begin{aligned} \mu' &= 118^\circ 31' 49,0 \\ \mu' - A &= -50^\circ 42' 17,6 \end{aligned}$$

Hieraus folgt

$$u = -0,47177; \quad v = +0,75914$$

und ferner

$$\begin{aligned} m \sin M &= p - u = -0,19355 \\ m \cos M &= q - v = -0,20674 \\ M &= 223^\circ 6' 46'' \cdot \log m = 9,45210. \end{aligned}$$

Zur ersten Annäherung an t wird sein Werth, in den Ausdrücken von $p', q', u', v' = 0$ gesetzt, wodurch man erhält

$$\begin{aligned} p' &= +0,5240 & q' &= -0,1679 \\ u' &= +0,1013 & v' &= -0,0091 \\ n \sin N &= +0,4227; & n \cos N &= -0,1588 \\ N &= 110^\circ 35' 26''; & \log n &= 9,65470 \\ t &= +0,2402 \mp 0,1690 \end{aligned}$$

oder

$$\text{Eintritt } 7,0712; \quad \text{Austritt } 7,4092$$

Hiermit erhält man zur zweiten Annäherung, aus den Formeln des 6ten Art.

	Eintritt.	Austritt.
$p' \dots$	$+0,52402$	$+0,52404$
$q' \dots$	$-0,16790$	$-0,16791$

und aus der Tafel am Ende dieses Aufsatzes

$$\begin{aligned} x \dots &+ 32' 7'',7 & + 3^\circ 4' 38'',6 \\ \log \lambda \dots &9,41915 & 9,41895 \end{aligned}$$

wodurch ferner gefunden wird

$$\begin{aligned} u' &= +0,10250 & +0,10780 \\ v' &= -0,00907 & -0,00873 \\ n \sin N &= +0,42152 & +0,41624 \\ n \cos N &= -0,15883 & -0,15918 \\ N &= 110^\circ 38' 47'' & 110^\circ 55' 41'' \\ \log n &= 9,65365 & 9,64898 \\ t &= \begin{cases} +0,24026 & +0,23997 \\ -0,16857 & -0,16621 \end{cases} \\ &= +0,07169 & +0,40618 \end{aligned}$$

Die dritte Annäherung giebt die bei der zweiten gefundenen Werthe von p' und q' wieder; ferner

$$\begin{aligned} x \dots &+ 32' 20'',9 & + 3^\circ 2' 56'',9 \\ \log \lambda \dots &9,41915 & 9,41895 \\ u' &= +0,10251 & +0,10774 \\ v' &= -0,00907 & -0,00873 \\ n \sin N &= +0,42151 & +0,41630 \\ n \cos N &= -0,15883 & -0,15918 \\ N &= 110^\circ 38' 49'' & 110^\circ 55' 30'' \\ \log n &= 9,65364 & 9,64904 \\ t &= \begin{cases} +0,24026 & +0,23996 \\ -0,16857 & -0,16625 \end{cases} \\ &= +0,07169 & +0,40621 \end{aligned}$$

wodurch, bei der unmerklichen Abweichung von der zweiten Annäherung, das Ende der Rechnung erreicht ist. Man hat also die Zeiten beider Phasen

$$= 7^\circ 4' 18'',4 \quad \text{und} \quad 7^\circ 24' 22'',4$$

und den oben durch Q bezeichneten Winkel

$$= 36^\circ 49',6 \quad \text{und} \quad 5^\circ 9',2$$

9.

Eine so genaue Rechnung hat indessen kein Interesse, wenn es nur darauf ankommt, die Momente der Bedeckung, Behufs der anzustellenden Beobachtung, vorzuberechnen; hier ist ein Fehler von einer Zeitminute von gar keinem Belange, und wenn man nur das zu diesem Zwecke notwendige haben will, so darf man, unter der Bedingung, dafs t nicht über eine Stunde, oder wenigstens nicht viel darüber beträgt *), folgende weit kürzere Rechnung anwenden. Für

$$\frac{\cos \delta \sin (\alpha - A)}{\sin \pi} \quad \text{und} \quad \frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)}{\sin \pi}$$

setzt man

$$\frac{\alpha - A}{\pi} \cos \delta \quad \text{und} \quad \frac{\delta - D}{\pi}$$

und wenn man auch die Veränderungen von $\cos \delta$ und π vernachlässigt, unter α und δ die AR. und Decl. des Mondes zur Zeit T und unter $\Delta \alpha$ und $\Delta \delta$ ihre stündlichen Veränderungen versteht,

$$\begin{aligned} p &= \frac{\alpha - A}{\pi} \cos \delta; & p' &= \frac{\Delta \alpha}{\pi} \cos \delta \\ q &= \frac{\delta - D}{\pi}; & q' &= \frac{\Delta \delta}{\pi} \end{aligned}$$

Ferner vernachlässigt man t in den Ausdrücken von u' und v' wodurch man erhält

$$\begin{aligned} u &= r \cos \Phi' \sin (\mu' - A) \\ v &= r \sin \Phi' \cos D - r \cos \Phi' \sin D \cos (\mu' - A) \\ u' &= r \cos \Phi' \cdot \lambda \cos (\mu' - A) \\ v' &= r \cos \Phi' \cdot \lambda \sin (\mu' - A) \sin D \end{aligned}$$

Für den Ort, für welchen man rechnen will, sind die Logarithmen von $r \cos \Phi'$ und $r \sin \Phi'$ als gegeben anzunehmen. Schreibt man

$$\begin{aligned} a &\text{ für } r \cos \Phi' \sin (\mu' - A) \\ b &\dots r \cos \Phi' \cos (\mu' - A) \\ c &\dots r \sin \Phi' \cos D \end{aligned}$$

*) Sollte sich diese Voraussetzung am Ende der Rechnung nicht rechtfertigen, oder man aus anderen Gründen eine größere Genauigkeit wünschen, so wird man dieselbe schon durch die zweite Annäherung für u' und v' , ohne p' und q' zu ändern, erhalten.

so hat man

$$u = a \quad u' = b \cdot \lambda \\ \nu = c - b \sin D \quad \nu' = a \cdot \lambda \sin D$$

wo $\log \lambda = 9,4192$ ist, und c aus einer kleinen Tafel genommen werden kann, welche es für jeden Grad von D , mit der hier hinreichenden Genauigkeit von 4 Decimalen, ergibt. Die Auflösung der Gleichung [6] bleibt ungeändert. Um die Rechnung anschaulich zu machen, setze ich sie, für das Beispiel, vollständig hierher:

1830 April 5. 82 Leonis.

$$T = 7^h; \mu' = 118^\circ 32'; \mu' - A = -50^\circ 42'; \pi = 54', 18 \\ a = 168'' 37', 93; \delta = 4^\circ 44', 00; \Delta x = 28', 50 \\ A = 169 \ 14, 11 \quad D = 4 \ 14, 08 \quad \Delta \delta = -9, 08 \\ \quad \quad \quad - 36, 18 \quad \quad \quad + 29, 92$$

$$\begin{array}{l} \cos \delta \\ L(a-A) = 1,5585 n - 0,0015 \\ L \Delta x = 1,4548 - 0,0015 \\ L(\delta-D) = 1,4760 \\ L \Delta \delta = 0,9481 n \\ L \pi = 8,2662 \end{array} \quad \begin{array}{l} L r \cos \Phi' = 9,7850 \quad c = 0,7876 \\ L \sin(\mu' - A) = 9,8887 n \quad b \sin D = 0,0285 \\ L \cos(\mu' - A) = 9,5017 \\ L a = 9,6737 n \\ L b = 9,5867 \\ L \lambda = 9,4192 \\ L \sin D = 8,8683 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} p = -0,5656 \quad u = -0,4717 \quad l.m. \sin M = 9,2876 n \\ q = +0,5523 \quad \nu = +0,7591 \quad l.m. \cos M = 9,3156 n \\ p' = +0,5242 \quad u' = +0,1014 \quad l.n. \sin N = 9,6261 \\ q' = -0,1638 \quad \nu' = -0,0092 \quad l.n. \cos N = 9,1892 n \\ M = 223^\circ 9' \quad b.m. = 9,4525; \quad N = 110^\circ 5' \quad l.n. = 9,6533 \\ l. \frac{m}{k} = 0,0171 \quad l. - \frac{m}{n} = 9,7992 n \quad l. \frac{k}{n} = 9,7821 \\ l. \sin(M-N) = 9,9638 \quad l. \cos(M-N) = 9,5931 n \quad l. \sin \psi = 9,4626 \\ \psi = 16^\circ 52' \quad \quad \quad + 0,247 \quad \quad \quad + 0,176 \end{array}$$

Eintritt $7^h 4', 3$; Austritt $7^h 25', 4$

$Q \dots 37', 0 \dots \dots 3^\circ, 2$

10.

Die Rechnungsvorschrift welche Encke, bei der Construction seiner (hoffentlich durch zahlreiche Beobachtungen von Sternbedeckungen belohnt werden!) Ephemeride für 1830 befolgt hat, ist etwa eben so leicht als die hier gegebene, setzt aber die vorläufige Berechnung einiger Tafeln voraus. Dafs diese Tafeln hier erspart werden, wird es den Beobachtern an anderen Orten leicht machen, jede Sternbedeckung für ihren Horizont vorauszuberechnen,

wenn die bei der Berechnung der Ephemeride schon benutzten Werthe von p, q, p', q' und eben so der Stundenwinkel des Sterns zur Zeit T , nämlich $\mu' - A$, wofür ich jetzt λ schreiben werde, angegeben werden.

Diese Angaben bleiben, indem sie sich auf den Mond allein beziehen, in der Rechnung für einen anderen Ort ungeändert; nur λ verwandelt sich in $\lambda + d$, wenn d die, östlich positiv genommene Länge des Orts von Berlin bedeutet. Man hat also für diesen Ort

$$\begin{array}{l} a = r \cos \Phi' \sin(\lambda + d) \\ b = r \cos \Phi' \cos(\lambda + d) \\ u = a \quad u' = b \cdot \lambda \\ \nu = c - b \sin D, \quad \nu' = a \cdot \lambda \sin D; \end{array}$$

hieraus m, M, n , und endlich die beiden Werthe von t , welche die Berliner Mittleren Zeiten ergeben, bei welchen der Eintritt und Austritt an dem Orte für welchen gerechnet worden ist, stattfinden. Auch diese erläutere ich durch die Berechnung der Bedeckung 82 Leonis für Altona.

Als gegeben werden angenommen:

$$T = 7^h \quad \left\{ \begin{array}{l} p = -0,6656, \quad p' = +0,5242 \\ q = +0,5523, \quad q' = -0,1638 \end{array} \right\} \lambda = -50^\circ 42'$$

Für Altona ist

$$\begin{array}{l} l. r \cos \Phi' = 9,77485, \quad l. r \sin \Phi' = 9,90349, \quad d = -3^\circ 27' \\ l. r \cos \Phi' = 9,7749 \quad u = -0,4827 \quad c = 0,7986 \\ l. \sin(\lambda + d) = 9,9088 n \quad \nu = +0,7728 \quad b \sin D = 0,0258 \\ l. \cos(\lambda + d) = 9,7677 \quad u' = +0,0916 \\ l. a = 9,6837 n \quad \nu' = -0,0094 \\ l. b = 9,5426 \\ l. \lambda = 9,4192 \\ l. \sin D = 8,8683 \\ l. m \sin M = 9,2622 n \quad M = 219^\circ 40' \quad l. m = 9,4571 \\ l. m \cos M = 9,3434 n \\ l. n \sin N = 9,6361 \quad N = 109^\circ 39', \quad l. n = 9,6621 \\ l. n \cos N = 9,1887 n \end{array}$$

$$\begin{array}{l} l. \frac{m}{k} = 0,0217 \quad l. \frac{m}{n} = 9,7950 n \quad l. \frac{k}{n} = 9,7733 \\ l. \sin(M-N) = 9,9729 \quad l. \cos(M-N) = 9,5344 n \quad l. \sin \psi = 9,1951 \\ \psi = 9^\circ 1' \quad \quad \quad + 0,214 \quad \quad \quad + 0,093 \\ \text{Eintritt } 7^h 7', 3; \quad \text{Austritt } 7^h 19', 4 \text{ Berliner Zeit,} \\ \quad \quad \quad = 6^h 53', 5 \dots \dots 7^h 4', 6 \text{ Altonaer Zeit} \\ Q = 28', 7 \dots \dots 10^\circ, 6 \end{array}$$

Hülftafel zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen.

t	$\log \lambda$	κ	t	$\log \lambda$	κ	t	$\log \lambda$	κ
0,00	9,41916	0 0 0,0	0,50	9,41884	3 45 37,0	1,00	9,41791	7 31 13,9
0,01	916	0 4 30,7	0,51	883	3 50 7,7	1,01	788	7 35 44,7
0,02	916	0 9 1,5	0,52	882	3 54 38,4	1,02	786	7 40 15,4
0,03	915	0 13 32,3	0,53	881	3 59 9,2	1,03	783	7 44 46,1
0,04	915	0 18 3,0	0,54	879	4 3 39,9	1,04	781	7 49 16,9
0,05	915	0 22 83,7	0,55	878	4 8 10,7	1,05	778	7 53 47,6
0,06	915	0 27 4,4	0,56	876	4 12 41,4	1,06	775	7 58 18,4
0,07	915	0 31 35,2	0,57	875	4 17 12,1	1,07	773	8 2 49,1
0,08	915	0 36 5,9	0,58	874	4 21 42,9	1,08	770	8 7 19,8
0,09	915	0 40 36,7	0,59	872	4 26 13,6	1,09	767	8 11 50,6
0,10	914	0 45 7,4	0,60	871	4 30 44,4	1,10	765	8 16 21,3
0,11	914	0 49 38,1	0,61	869	4 35 15,1	1,11	762	8 20 52,1
0,12	914	0 54 8,9	0,62	868	4 39 45,8	1,12	759	8 25 22,8
0,13	913	0 58 39,6	0,63	866	4 44 16,6	1,13	756	8 29 53,5
0,14	913	1 3 10,4	0,64	865	4 48 47,3	1,14	753	8 34 24,3
0,15	913	1 7 41,1	0,65	863	4 53 18,1	1,15	751	8 38 55,0
0,16	912	1 12 11,8	0,66	861	4 57 48,8	1,16	748	8 43 25,8
0,17	912	1 16 42,6	0,67	860	5 2 19,5	1,17	745	8 47 56,5
0,18	912	1 21 13,3	0,68	858	5 6 50,3	1,18	742	8 52 27,2
0,19	911	1 25 44,1	0,69	856	5 11 21,0	1,19	739	8 56 58,0
0,20	911	1 30 14,8	0,70	854	5 15 51,7	1,20	736	9 1 28,7
0,21	910	1 34 45,5	0,71	853	5 20 22,5	1,21	733	9 5 59,5
0,22	910	1 39 16,3	0,72	851	5 24 53,2	1,22	730	9 10 30,2
0,23	909	1 43 47,0	0,73	849	5 29 24,0	1,23	727	9 15 0,9
0,24	908	1 48 17,7	0,74	847	5 33 54,7	1,24	724	9 19 31,7
0,25	908	1 52 48,5	0,75	845	5 38 25,4	1,25	721	9 24 2,4
0,26	907	1 57 19,2	0,76	844	5 42 56,2	1,26	717	9 28 33,2
0,27	907	2 1 50,0	0,77	842	5 47 26,9	1,27	714	9 33 3,9
0,28	906	2 6 20,7	0,78	840	5 51 57,7	1,28	711	9 37 34,6
0,29	905	2 10 51,4	0,79	838	5 56 28,4	1,29	708	9 42 5,4
0,30	904	2 15 22,2	0,80	836	6 0 59,1	1,30	705	9 46 36,1
0,31	904	2 19 52,9	0,81	834	6 5 29,9	1,31	701	9 51 6,8
0,32	903	2 24 23,7	0,82	832	6 10 0,6	1,32	698	9 55 37,6
0,33	902	2 28 54,4	0,83	830	6 14 31,4	1,33	695	10 0 8,3
0,34	901	2 33 25,1	0,84	828	6 19 2,1	1,34	691	10 4 39,1
0,35	900	2 37 55,9	0,85	825	6 23 32,8	1,35	688	10 9 9,8
0,36	899	2 42 26,6	0,86	823	6 28 3,6	1,36	685	10 13 40,5
0,37	899	2 46 57,4	0,87	821	6 32 34,3	1,37	681	10 18 11,3
0,38	898	2 51 28,1	0,88	819	6 37 5,1	1,38	678	10 22 42,0
0,39	897	2 55 58,8	0,89	817	6 41 35,8	1,39	674	10 27 12,8
0,40	896	3 0 29,6	0,90	815	6 46 6,5	1,40	671	10 31 43,5
0,41	895	3 5 0,3	0,91	812	6 50 37,3	1,41	667	10 36 14,2
0,42	894	3 9 31,1	0,92	810	6 55 8,0	1,42	664	10 40 45,0
0,43	893	3 14 1,8	0,93	808	6 59 38,8	1,43	660	10 45 15,7
0,44	891	3 18 32,5	0,94	805	7 4 9,5	1,44	657	10 49 46,5
0,45	890	3 23 3,3	0,95	803	7 8 40,2	1,45	653	10 54 17,2
0,46	889	3 27 34,0	0,96	801	7 13 11,0	1,46	649	10 58 47,9
0,47	888	3 32 4,8	0,97	798	7 17 41,7	1,47	646	11 3 18,7
0,48	887	3 36 35,5	0,98	796	7 22 12,5	1,48	642	11 7 49,4
0,49	885	3 41 6,2	0,99	793	7 26 43,2	1,49	638	11 12 20,2
0,50	884	3 45 37,0	1,00	791	7 31 13,9	1,50	635	11 16 50,9

Bessel.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths und Ritters *Gauss* an den Herausgeber. 1827. Oct. 11.

Hier meine bisherigen Sonnenzenithdistanzen, die nur von der Refraction befreit sind. In der folgenden Columnne steht die Parallaxe (sie ist für das Centrum berechnet, oder vielmehr aus der ausgefüllten Columnne Hilfstafeln 1821 entlehnt; es ist genauer sie für den beobachteten Rand zu nehmen, der Unter-

1827 Sept. 11	U	47	0	51,03	6,21
— 15	U	48	32	42,39	6,37
— 21	O	50	20	23,69	6,61
— 22	O	50	43	46,00	6,65
— 23	O	51	7	8,48	6,70
Oct. 3	U	55	33	0,97	7,05
— 4	U	55	56	13,95	7,08
— 5	O	55	47	23,33	7,12

Die 0",77, um welche ich den Sonnenhalbmesser vermindern muß, können vielleicht zum Theile davon abhängen, daß bei dem Urtheil über die Halbierung des Fadenintervalls, wo die eine Hälfte hell, die andere dunkel ist, etwas individuelles mit unterlaufen mag.

schied ist aber nur $\pm 0",03$ und gleicht sich aus), dann die mit der Polhöhe $51^\circ 31'48''$, und dem Sonnenhalbmesser aus den Hilfstafeln von 1821 berechnete Declination, dann die Differenz mit den Hilfstafeln, dann die Differenz wenn, wie aus allen sich ergibt, $dr = -0",77$ gesetzt wird.

+	4	46	58,75	+	3,65	-	dr	+	4,42
+	3	15	8,67	+	1,83	-	dr	+	2,60
+	0	55	32,74	+	5,36	+	dr	+	4,59
+	0	32	10,20	+	4,90	+	dr	+	4,13
+	0	8	47,50	+	3,40	+	dr	+	2,67
+	3	45	4,43	+	3,63	-	dr	+	4,40
+	4	8	17,11	+	1,91	-	dr	+	2,68
+	4	31	30,25	+	3,55	+	dr	+	2,78

Ich übersende Ihnen ferner hier meine Ceresbeobachtungen.

1827 Sept. 27	h	i	28,7	M.Z.	a	50	36,1	—	o	14	56,1
Oct. 3	11	42	50,2		7	34	37,6	—	13	41	34,8
— 4	11	38	3,7		7	21	56,4	—	13	45	6,0
— 5	11	33	17,7		7	9	22,8	—	13	48	24,9
— 6	11	28	34,9		9	56	52,9	—	13	51	37,1

G a u s s.

Beobachtungen der Vesta auf der Prager Sternwarte zur Zeit ihres Gegenscheins 1827.

Von Professor *Bittner*.

Den 17, 18, 19 December ward Vesta verglichen mit 2° und 1° , am 29 Decbr. mit 1° und 4° im Orion. Die scheinbaren Orte dieser Sterne waren:

			Scheinbare			
			Aufsteig.-		nördl. Abweichung.	
			$^\circ$	$'$	$^\circ$	$'$
Dec. 18.	2°		86	11 55,1	19	42 28,1
— 18.	1°		90	27 48,7	19	49 12,7
— 29.	1°		86	3 27,8	20	14 7,9
— 29.	4°		88	25 57	20	7 59,1
Prager mittl. Zeit.			Scheinb. Aufst. der Vesta.		Nördl. Abweichung.	
			$^\circ$	$'$	$^\circ$	$'$
1827 Dec. 17.	$11^h 56'$	$2''$	84	51' 25"	19	46' 3"
— 18.	$11 51$	1	84	34 29,5	19	48 9
— 19.	$11 46$	0	84	17 34	19	50 14
— 20.	$10 55$	$49,3$	81	34 10	20	11 41

Den 16 April 1828 Eintritt eines Sterns $8'$ in dunkeln Mondrand wahrer Zeit um $8^h 35'26,3''$ auf $1-2''$ verlässlich. 20 April. λ Gem. in dunkl. Rand um $10^h 47'41,2''$ plötzlich. $8'$ Gr. — — — — — 10 48 50,2 plötzlich. 21 — — — — — 7-8' — — — — — 11 0 59,8 plötzlich.

Am 9 Mai 1828 erhielt die Prager Sternwarte aus dem polytechnischen Institute zu Wien zwey vortreffliche Hauptinstrumente:

1. Einen flüssigen Meridiankreis.
2. Ein flüssiges Mittagsrohr mit achromatischen Objectivgläsern vom sel. *Fraunhofer*. Die Bauart und Vorrichtung ist ganz so, wie sie Herr Director *Littrow* in seiner Beschreibung der neuen Sternwarte in Wien S. 12 und 13 angegeben hat.

Nebst diesen besitzt die Prager Sternwarte noch

3. Den flüssigen Vollkreis von *Troughton*, den Herr Ritter *Bessel* bey seiner Durchreise durch Prag 1827 mit vielem Beyfalle in Augenschein nahm, und sehr bedauerte, daß an der Sternwarte kein angemessener Ort vorhanden ist, ihn zum Gebrauche fest aufzustellen.
4. Ein flüssiges Fernrohr mit einem vortrefflichen Objectiv vom alten *Dollond*, der zuerst achromatische Gläser verfertigte, mit einer parallaktischen Aufstellung.
5. Ein Universalinstrument vom sel. *Reichenbach* aus München.
6. Einen guten flüssigen Quadranten von *Hubert* zu Würzburg, dessen äußeres Schraubenmikrometer einzelne Sekunden angibt.
7. Ein achromatisches Fernrohr vom sel. *Fraunhofer* gleich dem in der genannten Beschreibung S. 14. Nr. XIII.
8. Einen Kometensucher, wie Nr. XIV.

Zur Zeitbestimmung befinden sich auf der Sternwarte sechs astronomische Penduluhren. Die von *Lepaute* aus Paris hat der bey der Sternwarte angestellte geschickte Uhrmacher *Joseph Kossek* durchaus mit Rubinen besetzt.

Da Seine Majestät Kaiser Franz die Prager Sternwarte mit so vortrefflichen Instrumenten ausgerüstet haben, hat man Grund zu erwarten, daß Seine Majestät auch eine zweckmäßige neue Sternwarte herstellen werden, um diese kostbaren Instrumente fest aufzustellen, und zum Nutzen der Wissenschaft zu gebrauchen.

Prag den 27 Mai 1825.

Prof. David,
Vorsteher der Prager Sternwarte.

Altona im September 1828.

Einige, von verschiedenen Beobachtern im nördlichen Europa angestellte magnetische Beobachtungen, über Neigung und Intensität.

Mitgetheilt von Herrn Professor *Hansteen*.
Mit 3 Steindrucktafeln.

Wenn gleich die magnetischen Beobachtungen nicht zur Astronomie, sondern zur physischen Geographie gehören, so möchte ich sie doch gerne der Aufmerksamkeit der Herren Astronomen anempfehlen, da sie Apparate und Fertigkeiten erfordern, die der gewöhnliche Physiker nicht immer besitzt. Die Abweichung setzt eine genaue Zeitbestimmung, oder eine Mittellinie voraus, und beides kann nicht ohne astronomische Vorkenntnisse und Instrumente erhalten werden. Die Untersuchung des Collimationsfehlers ist bei den gewöhnlichen Compassen nicht ganz leicht, indess wird der Astronom die Schwierigkeiten zu beseitigen wissen. Die Intensität wird durch die Zeit bestimmt, worin eine, an einem Seidenwurmfaden aufgehängte horiz. Magnetnadel, eine gewisse Anzahl von Schwingungen macht. Zur genauen Bestimmung der Secunden und deren Theile ist ein Chronometer erforderlich, dessen Gang bekannt ist, und eine Uebung im Schätzen dieser kleinern Theile, die man selten ohne astronomische Beobachtungen erhält. Da die Inclinationsnadel nie so scharf balancirt werden kann, daß sie durch eine einfache Ablesung eine richtige Neigung giebt, so muß sie in die vier Hauptlagen umgelegt, und ihre Pole umgekehrt werden. Zugleich muß der getheilte Kreis während der Beobachtung so wohl gegen Osten als Westen gedreht werden, um den Fehler aufzuheben, der aus dem möglichen Winkel der Agatflächen gegen den Horizont, und aus der Abweichung des verticalen Durchmessers von der wahren Verticalinie entstehen kann. Endlich können die Zapfen, worauf die Magnetnadel rollt, nicht vollkommen cylindrisch, und der getheilte Kreis magnetisch seyn. Bevor nicht alle diese Sachen untersucht sind, kann man nicht überzeugt seyn, daß die mit dem Instrumente erhaltenen Resultate frei von constanten Fehlern sind. Diese Proben, die dem Astronomen nicht schwer fallen, überschreiten die Geduld von vielen Beobachtern, und hierin muß man wohl die häufigen ungenauen und theils unbrauchbaren Bestimmungen der Neigung und Abweichung der Magnetnadel suchen.

Die beifolgende Tabelle enthält:

1) Die Zeit von 300 horizontalen Schwingungen eines an einem Seidenwurmfaden aufgehängten magnetischen Stahlcylinders. Die von mir angestellten Beobachtungen sind mit einem von *Dollond* verfertigten Cylinder gemacht, der seit 1819 unverändert seine Kraft behalten hat. Die Observationen der übrigen Beobachter sind mit andern Cylindern ausgeführt, die vor und nach der Reise mit meinem Normalcylinder verglichen, und deren Schwingungszeiten auf die des meinigen gebracht worden sind. Alle Schwingungszeiten sind auf unendlich kleine Bögen, und auf eine constante Temperatur reducirt.

2) Die Neigung ist durch ein 5zölliges Inclinatorium von *Dollond* mit 2 Nadeln bestimmt, wovon die eine rund die andere flach ist. In beiden kann die Axe in verschiedene Lagen umgedreht werden. An der flachen Nadel ist mitunter ein kleines Gewicht angebracht, nach *Hofrath Meyers* Vorschlag, und die Neigung nach der trigonometrischen Formel berechnet. An allen wichtigern Punkten sind 4 bis 10 Reihen beobachtet, mit beiden Nadeln, sowohl mit als ohne Gewicht. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Reihe ist wenig über 5 Minuten.

3) Die magnetische Intensität. Bezeichnet man an einer gewissen Stelle auf der Oberfläche der Erde durch

F die Intensität

h den horizontalen Theil der Kraft

i die Neigung

T die Zeit von n horizontalen Schwingungen,

und nennt man an einer andern Stelle dieselben Größen F' , h' , i' , T' , so ist

$$h = F \cos i$$

$$h' = F' \cos i'$$

Es ist aber

$$h : h' = T'^2 : T^2 = F \cos i : F' \cos i'$$

Demnach ist

$$FT^2 \cos i = F'T'^2 \cos i'$$

d. h. $FT^2 \cos i$ ist eine constante Grösse für diese Nadel, und man setze deshalb

$$I) \dots \dots FT^2 \cos i = C.$$

Hat man an einer gewissen Stelle der Erdoberfläche T und i beobachtet und ist F für diese Stelle bekannt, so läßt sich C finden, und folglich hat man für jede andre Stelle

$$II) \dots \dots F = \frac{C}{T^2 \cos i}$$

Es ist willkürlich welche Grösse der Intensität man als Einheit annimmt. Herr von Humboldt fand im Jahre 1799, daß eine Inclinationsnadel, die in Paris 245 Schwingungen in 10 Zeitminuten machte, in Peru unter $7^\circ 1'$ südl. Breite und $60^\circ 4'$ westl. Länge, in derselben Zeit 211 Schwingungen machte, wo die Neigung damals 6° war. Er nimmt die Intensität an letzterer Stelle als Einheit an, und findet sie auf die Weise für Paris $= 1,3492$. Diese Pariser Intensität habe ich für meine Bestimmungen in der 3ten Colonne der Tabelle zum Grunde gelegt.

Auf beifolgender Karte, beiliegt: Isodynamische Linien für den horizontalen Theil der magnetischen Kraft, sind ein großer Theil der in der 1ten Colonne der Tabelle enthaltenen Schwingungszeiten, und mehrere frühere Beobachtungen, aufgezeichnet, und die Punkte wo diese Schwingungszeiten von einerlei Dauer sind, durch krumme Linien miteinander verbunden worden. Die Beobachtungen im südlichen Deutschland sind nach einer vorläu-

figen Reduction eingetragen, und weichen deshalb an mehreren Stellen um einige Secunden von den genauern Werthen in der Tabelle ab. In Norwegen, Schweden und Finnland zeigen sich bedeutende Anomalien, die von dem Eisengehalt der Berge und des Bodens herrühren. In Dänemark und Deutschland verschwinden diese Anomalien beinahe gänzlich.

Auf der andern Karte, unter dem Titel: Neigungslinien und isodynamische Linien für die ganze magnetische Kraft, ist die Neigung durch die schwarzen, und die Intensität durch die punktirten Linien angedeutet. Diese beiden Liniensysteme sind nicht parallel untereinander. Auch diese Karte weicht etwas von den genauern Werthen der Tabelle ab, weil sie ebenfalls nach einer vorläufigen Reduction construiert worden ist. Sie ist indeß hinreichend, um einen anschaulichen Begriff von dem Gange der Systeme in Europa zu geben.

Für die Abweichung habe ich eine Universalkarte fertig, worauf mehrere tausend neuere Beobachtungen construiert sind, welche ich im Jahre 1819, im Englischen Admiraltäts-Archiv in London, sammelte, und wobei zugleich die interessanten Beobachtungen in den Polargegenden von *Perry*, *Sabine*, *Franklin*, *Lütke*, *Wrangel* u. m. benutzt sind. Um diese Karte vollständig zu machen, fehlen mir bloß Beobachtungen aus Sibirien, wo ich selbst auf meiner Reise die nöthigen Materialien zu sammeln hoffe.

Hansteen.

Beobachtungen über die Neigung und Intensität der magnetischen Kräfte der Erde.

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.	Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
<i>Hansteen 1825</i>							
Christiania 7 Jul. in einer Stube	"			Midtskov	"	73 55,3	
Johnsrud	816,02	72 26,4	1,4305	Engen	856,05		
Johnsrud	834,99	73 23,4	1,4246	Nelbye	865,63	74 33,8	1,4234
Egge	843,55			Römsas	863,89	74 41,7	1,4401
Houg	853,45			In der Grube, 13 Lachter unter der Oberfläche des Berge	856,21		
Heggen, Pfarrhof in Modum	847,68	73 47,4	1,4154	Berget	865,53		
Hougsund	845,11			Hov	868,23		
Moe	827,68			Ydset	864,07	74 49,1	1,4521
Raaholt in Eidsvold . . .	827,50			Kirkvold	867,07		
Harstad	841,20			Bogen	870,60		
Grundset	845,28	73 58,9	1,4399	Störens Pfarrhof	863,77	74 27,6	1,4204
Bjørnstad	846,82	73 50,1	1,4221	Drontheim	866,77	74 41,7	1,4302
Vestgaard	851,83			Hammer	865,47		
Agre	846,06						
Berset	851,67						

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.	Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Levanger	869,77.			Veyola Fährre	864,89		
Röstad	869,08			Sipola	865,69		
Garnasset	865,70	74 40,4	1,4332	Uleaborg	865,50	74 44,1	1,4896
Suul	868,12	74 36,9	1,4239	Sunila	865,35		
Skaltugan	873,07			Gertula	845,75		
Forssa	868,02			Brahestad	845,88	74 10,4	1,4549
Romo	867,46			Hannila	874,38		
Upland	863,44			Juvala	854,40		
Åberg	859,69			Hihnala	859,94		
Rödöen	850,79			Wittick	850,88		
Kungsgården	849,61			Abhors	853,06		
Östersund	845,90	73 55,9	1,4338	Nye-Carlebye	848,34	73 46,2	1,4143
Farbyn	844,06			Oravais	850,16		
Grimnäs	852,57	74 6,8	1,4269	Wasa	848,14	73 49,1	1,4162
Brücke	851,40			Johannisdal	852,34		
Ålsta	843,73	73 42,6	1,4218	Näsbye	838,94		
Sundsvall	843,72	73 37,9	1,4152	Tjück	839,42	73 20,9	1,4062
Narås	848,65			Ömossa	836,83		
Hernösand	849,60	73 56,7	1,4208	Pistjärvi	832,84		
Veda Fährre über Ånger- manna Elv	850,28			Björneborg	831,13	72 55,4	1,3996
Herrskog	853,06			Irjante	830,48		
Docksta	856,05	74 4,2	1,4116	Ihode	820,94		
Brösta	856,85			Kolisevä	824,27		
Önska	856,23			Åbo Bäckers Åcker	816,94	72 9,9	1,3687
Lefvar	858,62			Salo	808,43		
Södermjöle	855,30			Björby	805,34		
Umeå	855,74	74 4,0	1,4126	Qvis	815,04		
Diäckeboå	857,12			Helsingfors	815,08		
Ricklea	854,70			Stockholms Skären			
Selet	858,48			Furusund	813,86		
Bare	856,09			Stagnåse	806,75		
Frostkage	865,85			Lidingöen	813,07		
Byskeå	866,63			Stockholm Hugel der Stern- warte	815,80	72 8,3	1,3921
Pileå	847,29	74 9,0	1,4480	Bockholmsund	815,69		
Gäddvik	869,60			Arboga	811,66		
Hvitan	849,83			Glaushammer	832,67		
Grötnäs	869,98	74 58,3	1,4467	Örebro	817,90		
Nickalan	852,55			Winterås-Sanna	836,81		
Haaparanta bey Tornea	877,51	75 12,7	1,4447	Storbjörboda	832,40		
Frankila	858,80			Christinehamn	825,70		
Päckilä	865,17			Rudberg	825,13		
Åkula (Ober-Tornea)	867,52	75 4,5	1,4644	Carlstad	829,13	72 33,4	1,3777
Kemi Fährre	882,39			Prästbol	828,60		
Ruicks	867,38			Lerhol	829,93		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Strand	830,17	°	
Magnor	834,60	73 58,1	1,4198
Kongsvinger	850,93		
Roholt in Næs	855,20		
Christiania 19 Oct. in der Stube wie oben	818,38		
im Garten 22 Oct.	814,69		
ebendas. 1826. 2 Märts	817,37	72 36,3	

Keilhau, Boeck, Erman 1825—1827.

Königsberg (<i>Erman</i>)	763,1	69 0°	1,3650
Lübeck	774,9		
Breslau (<i>Keilhau</i>)	739,97		
(<i>Erman</i>)	742,85	68 4	
Leipzig	749,1	68 8,2	1,3568
Freiberg	745,1		
Meissen	747,5		
Berlin in einer Stube	764,2	68 35,8	
Dresden	747,4	67 41,3	1,3389
Tüplitz	745,2	67 28	1,3341
Wildrufs	741,1		
Prag (<i>Keilhau</i>)	739,17	67 2	1,3320
(<i>Erman</i>)	739,35	67 11	
Manian	737,7		
Deutschbrod	733,7	66 20*	1,3393
München (<i>Erman</i>)	726,7		
Iglau	732,4	66 20	1,3186
Budwitz	728,4		
Mallebern	721,7		
Wien	719,6	65 33	1,3247
Baden	718,3		
Altenmarkt	719,9		
Maria Zell	723,8		
Seewiesen	717,8		
Aßenz	717,2		
Kapfenberg	717,0		
Hammerl	716,2		
Grätz	711,8	65 1	1,3268
Marburg	706,1		
Cilly	707,3		
Lobitsch	707,3	64 25	1,3143
Triest	706,8	64 26	1,3169
Padova	707,4		
Verona	710,4		

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Roveredo	716,3		
Vigo	716,7		
Betzen	717,8		
Meran	718,8		
Mals	719,6		
Prutz	722,5		
Pludenz	725,0		
Rohrschach	729,4		
Schaffhausen	731,4		
Zürich	728,4		
Art	726,3		
Rigicium	728,0		
Bürglen	726,7		
Altorf	723,9		
Audermatt	726,0		
Tiarns	724,8		
St. Gotthard, Hospiz	726,0		
Lugano	715,7		
Marcote	717,8		
Marchirolo	717,7		
Ornavasco	717,1		
Simplon	721,8		
Brieg	720,9		
Ober-Gesteln	724,2		
Grimsel-Spital	725,7		
Meyringen	726,5		
Schwarzalp	729,8		
Unterseen	727,1		
Bern	729,5		
Höllstein	733,3		
Basel	733,2		
Schützenmatte	733,0		
Paris	755,8		

Keilhau, 1827 in Finnmarken und auf Spitzbergen.

Trondhjem	869,7		
Tarsak	883,4	75 42,3	1,5008
Belvaag	889,6	74 53,6	
Dønnes	883,2	75 3,0	
Gilleskaal	905,9	76 9,3	1,4727
Rodøe	904,7	75 54,1	1,4505
Lövde	903,1	75 53,6	1,4549
Sandtorvholm	912,2	76 16,1	1,4651
Gebostad	920,0	76 18,8	1,4441

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Tromsøe	920,9	77° 1,0	1,5148
Mehavn in der Nähe von Nordkyn	935,9	77 15,2	1,4963
Vardøe	930,4	76 55,3	1,4766
Vadsøe	923,8	76 39,9	1,4693
Karelobota	920,8	76 46,1	1,4908
Reenøe	931,0		
Jacobs Elv, Mündung des Flusses	923,1	76 37,3	1,4667
Berlevaag	941,0	77 4,6	1,4605
Olmos Tschoppam-Jock in Tanasford	932,9	76 46,5	1,4526
Omgang	938,3	77 14,6	1,4875
Lebbesbye	930,7	76 49,5	1,4648
Kielvig (Insel Magerøe) . .	943,8	77 30,2	1,5004
Havøe-Sund	938,3	77 8,5	1,4759
Ingøe	936,6	77 27,2	1,5175
Hammerfest	937,4	76 58,9	1,4612
Bären Eyland	1001,7	78 53,6	1,4962

Beobachtungsort.	Zeit v. 300 horizont. Schwing.	Neigung.	Intensität.
Spitzbergen, Süd Cap . .	1025,9	79° 50,5	1,5581
Whales Head auf Stans- Foreland	1039,9	79 59,5	1,5388
Talvig	926,2	77 7,2	1,5122

*Meiländer, Palladan, Fibe, Tönder in Finmarken und
Archangel 1825-1826.*

Throndbjem	863,7		
Vardøe	923,6		
Kegorshavn auf Carlegam- men	927,0		
Kola	917,2		
Kola Fiord, 3 Norw. Mei- len nördl. von Kola . .	907,3		
Fisker Eyland	935,1		
Hammerfest	930,8		
Vadsøe	926,7		
Archangel	848,0	74 8	1,4441

Ueber die Länge von Montevideo, Hayanna, Calcutta und Kurnaul.

(Fortsetzung und Nachlese zu Astr. Nachr. Nr. 139 und 143.)

Als Nachlese zu meinen Längenberechnungen für einige Süd-amerikanische Orte mögen hier noch folgende Bemerkungen dienen.

Die Länge von Buenos Ayres, so wie sie A. N. Nr. 143 von mir gefunden worden, stimmt nun mit Herrn von Heiligenstein's Berechnungen bis auf 2 Secunden überein, und es bleibt nur noch der Unterschied von 12 Sec., den die Zeitgleichung macht, übrig. Nach Mon. Corr. XV B. S. 102 mußte ich voraussetzen, daß Feuillie diese Zeitgleichung bereits angebracht habe; das Gegentheil geht aber aus dessen genauer untersuchten Originalbeobachtungen hervor.

Daß die Länge von La Conception schon von Lemonnier in den Mém. de l'Acad. de Paris 1747. p. 202 aus den beiden durch Feuillie beobachteten Antaresbedeckungen berechnet, und — 5^h 0' 0" gefunden worden sei, hat mich Herr v. Heiligenstein belehrt. Nach neueren und genaueren Bestimmungen, welche die Connaissance des tems pour 1830. p. 185-189. enthält, dürfte die Länge von La Conception nicht viel von — 5^h 2' 0" verschieden seyn.

Als ich die Bedeckung eines Doppelsterns in Rio Janeiro vom 6. Aug. 1821 in den A. N. Nr. 139 berechnete, kannte ich durch Herrn Ritter Olbers Nachweisung in der Histoire céleste nur einen der beiden Sterne. Herrn v. Heiligenstein ist es indess gelungen, beide Sterne des Doppelsterns in der Conn. des tems pour l'an XIII. p. 300 aufzufinden; für 1790 ist daselbst ihre Rectascension, dieselbe bei beiden, = 230° 11' 11", die Abw. des einen — 23° 44' 38" des andern = 23° 46' 46". Hieraus finde ich nun, nach Brisbane's Beobachtung, die Conjunction des ersten Sterns 9^h 40' 16", 18 + 0,487 s, des zweiten 9^h 41' 58", 28 + 0,181 s. Die Conj. in Paris ist für den ersten Stern 12^h 43' 39", 95 — 1,984 s, und für den zweiten 12^h 44' 45", 03 — 1,984 s, und damit die Länge von Rio Janeiro durch den ersten Stern = 3^h 3' 23", 77 + 0,487 s + 1,984 s, und durch den zweiten = 3^h 2' 46", 75 + 0,181 s + 1,984 s. Resultate, die unter sich nicht gut zusammenstimmen; doch stimmt der zweite Stern noch besser mit der nahe bekannten Länge von Rio Janeiro.

Was die im gegenwärtigen Aufsätze von mir berechneten Beobachtungen betrifft, so habe ich die in Havanna aus der Mon. Corr. XXV B. entlehnt. Die Sternbedeckung in Montevideo und die zwei Ostindischen Beobachtungen eines Mercurdurchgangs sind mir durch Herrn von Heiligenstein mitgetheilt worden; jene steht in der Correspondance astronomique X. p. 112, die zwei letzten Beobachtungen in den Denkschriften der astronomischen Societät in London.

Montevideo.

1. Durchgang des Mercur durch die Sonne am 9 Nov. 1789.

Aus der in Montevideo durch *Don Galiano* beobachteten inneren Berührung beim Austritte bestimmte ich, wie ich bereits A. N. Nr. 139. S. 403 angezeigt habe, im Mittel aus fünf correspondirenden Beobachtungen die Länge von Montevideo = $-3^{\circ} 54' 2'' 24$. *Triemcker's* Berechnung ebenderselben Beobachtungen in den Wiener Ephemeriden von 1800 gibt im Mittel = $-3^{\circ} 54' 10'' 0$. Außerdem fand ich noch im Berliner Astron. Jahrb. 1794. S. 135, daß sich Herr *Flaugergues* in Viviers diesen Durchgang berechnet, und daraus die Länge von Montevideo = $-3^{\circ} 54' 7'' 51$ gefunden hat. Im Mittel aus einer dreifachen Berechnung gibt also der Mercurdurchgang von 1789 jene Länge = $-3^{\circ} 54' 6'' 6$.

2. Bedeckung von ζ Stier 1789. 5 Nov. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Wahrscheinlich ist auch diese Bedeckung, an demselben Tage wie der Mercurdurchgang von *Galiano* beobachtet. Die Breite von Montevideo setzte ich bei meinen Berechnungen = $-34^{\circ} 54' 48''$ vorans.

	Mittl. Zeit.	Conjunction.
Eintritt	12 39 44,69	13 45 20,87 — 1,263 x
Austritt	13 54 9,84	13 45 10,77 + 1,112 x

Die Correction x, durch den Ein- und Austritt bestimmt, ist = $-4'' 25$ und gibt die verbesserte Conj. $13^{\circ} 45' 15'' 50$. Die berechnete Conj. für Paris ist = $17^{\circ} 39' 36'' 47$ — 1,846 x und daher Länge von Montevideo = $-3^{\circ} 54' 20'' 97$ — 1,846 x. Nach der Corresp. Astron. X. p. 112 soll aus eben dieser Bedeckung (durch wen? wird nicht gesagt) diese Länge = $-3^{\circ} 54' 28'' 7$ gefunden worden seyn.

3. Verfinsterungen der Jupiterstrabanten gaben für die Länge von Montevideo = $-3^{\circ} 54' 20''$. (S. *Flaugergues* Abhandlung über den Mercurdurchgang vom 5 Nov. 1789 im Astr. Jahrb. 1794.)

Die Längenbestimmung aus dem Mercurdurchgange beruht zwar auf der Vergleichung mit correspondirenden Beob-

achtungen aus Europa; da aber doch der Austritt des Planeten auf 8 bis 10 Secunden ungewiß seyn könnte, so kann einstweilen das Mittel aus dem Mercurdurchgange, der Sternbedeckung und den Jupiterstrabanten = $-3^{\circ} 54' 16''$ für die wahrscheinliche Länge von Montevideo angenommen werden.

Havanna.

Bekanntlich hat Herr Professor *Oltmanns* für die Länge von Havanna sehr schätzbare Untersuchungen geliefert; das aus denselben nach vielfacher Discussion gewonnene Resultat gibt für Havanna (Hôtel d'O'Reilly) — $5^{\circ} 38' 49'' 0$. (S. Voyage d'Alex. de Humboldt et Aimé Bonpland. Quatrième partie. Paris 1809. Mon. Corresp. XXI B. S. 251.) Der verdiente Spanische Astronom, Don *Joaquin de Ferrer* findet im Tom. VI der Transactions of the American Philosophical Society (Philadelphia 1809) im Mittel aus allen bis 1808 bekannten astronomischen Beobachtungen und Zeitübertragungen jener Länge = $5^{\circ} 38' 57''$. Der XXV B. der Monat. Correspondenz enthält S. 527–531 unter anderen Auszügen aus den eben erwähnten Americanischen Transactions auch sieben von *Ferrer* in den Jahren 1808 und 1809 in Havanna beobachtete Sternbedeckungen, die meine Aufmerksamkeit an sich zogen. Ohne zu wissen, ob nicht Herr Professor *Oltmanns* auch diese Bedeckungen, von welchen er bei seiner früheren Arbeit noch keinen Gebrauch machen konnte, vielleicht schon berechnet, und, was er daraus gefunden, irgendwo bekannt gemacht habe, entschloß ich mich um so eher, auch diese Art von Beobachtungen zu weiterer Begründung der Länge von Havanna zu benutzen, da Herr Professor *Oltmanns* eine Sonnen- und vier Mondfinsternisse, samt Verfinsterungen der Jupiterstrabanten und chronometrischen Beobachtungen, aber keine Sternbedeckung, früher in Rechnung genommen hat. Die Breite von Havanna setzte ich bei der Berechnung = $+23^{\circ} 8' 15''$ vorans.

1. Bedeckung von 1 x Krebs. 1808. 5 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

$$\text{Eintritt } 11^{\text{h}} 56' 7,55 \mid 11^{\text{h}} 10' 13,87 + 0,649 x$$

Die Conjunction, für Paris berechnet, ist = $16^{\text{h}} 48' 42'' 81$ — 1,734 x; daher Länge von Havanna = $5^{\circ} 38' 28'' 94$ + 0,649 x + 1,734 x.

2. Bedeckung von T. Mayers 347. 1808. 2 May. Eintritt am dunkeln Mondrande.

$$\text{Eintritt } 8^{\text{h}} 58' 33,18 \mid 8^{\text{h}} 18' 47,20 + 0,880 x$$

Die Conjunction für Paris = $13^{\text{h}} 56' 59'' 80$ — 1,817 x gibt die Länge = $5^{\circ} 38' 12'' 60$ + 0,880 x + 1,817 x.

3. Bedeckung von α Löwe 1808. 3 May. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $10^h 30^m 26,36 \mid 9^h 34^m 47,27 + 3,829 z$

Aus der Bedeckung für Paris = $15^h 12^m 56'',06 - 1,763 z$ folgt die Länge = $5^h 38^m 8'',79 + 3,829 z + 1,763 z$.

Diese drei ersten Bedeckungen hat auch *Ferrer* berechnet (Mon. Corr. XXV B. S. 527); seine Resultate weichen aber von den meinigen aus Ursachen, die ich bis jetzt nicht auffinden konnte, nicht unbedeutend ab; er findet nemlich bei der ersten Beobachtung in der Conjunction für Havanna = $36'',9$ und für Paris + $8'',2$, bei der zweiten Beobachtung für Havanna = $36'',2$ und für Paris + $11'',2$, bei der dritten für Havanna = $15'',3$ und für Paris + $43'',9$.

4. Bedeckung von γ Zwillinge. 1808. 11 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Beobachtung wurde auf *Don Cotilla's* Pflanzung, + $44'',3$ in Zeit östlich von Havanna, und unter der Breite + $22^\circ 55' 16''$ angestellt.

Eintritt $14^h 54^m 31,87 \mid 13^h 59^m 26,47 + 0,635 z$

Die Berechnung für Paris gab die Conj. $19^h 38^m 7'',72 - 1,797 z$, daher Länge, auf Havanna reducirt, = $5^h 39^m 25'',55 + 0,636 z + 1,797 z$. Die nun folgenden Bedeckungen sind wieder unmittelbar in Havanna beobachtet.

5. Bedeckung von 1α u. 2α Waage. 1809. 29 April. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

1α Eintr.	$11^h 3^m 33,13$	$12^h 10^m 9,75 + 0,673 z$
2α Eintr.	$11^h 10^m 28,29$	$12^h 15^m 41,58 + 0,488 z$
Austr.	$11^h 28^m 58,62$	$12^h 15^m 38,20 - 0,690 z$

Ein- und Austritt des zweiten Sterns gaben $x = -2'',869$. Für Paris berechnete ich die Conjunction des ersten Sterns $17^h 48^m 47'',85 - 1,594 z$, des zweiten $17^h 54^m 19'',65 - 1,594 z$; die verbesserte Conjunction für Havanna gibt daher die Länge = $5^h 38^m 40'',03 + 1,594 z$ durch den ersten Stern, und = $5^h 38^m 39'',47 + 1,594 z$ durch den zweiten. Durch die *Schumacherschen* astron. Hülfstafeln für 1821 findet sich der Rectascensionsunterschied der beiden Sterne nach *Bradley-Piazzi* $2' 52'',3$, nach *Pond* $2' 51'',6$, nach *Bessel* $2' 51'',3$, außerdem nach zwei Beobachtungen in der Hist. celeste $2' 52'',5$, im Mittel also $2' 51'',9$, und diesem Unterschied entspricht eine Differenz der Länge beider Sterne von $3' 28'',2$. Der Unterschied in den Conjunctionen beider Sterne sollte hiernach bei der Bedeckung am 29 April $5' 31'',80$ in Zeit gewesen seyn; er war wirklich, der berechneten Beobachtung zu Folge, $5' 33'',31$, demnach nur eine halbe Stunde größer,

was wenigstens für die Genauigkeit der Beobachtung zu zeugen scheint, obson die Correction z noch unbekannt bleibt.

6. Bedeckung von 1α u. 2α Waage. 1809. 23 Jun. Eintritt am dunkeln Mondrande.

1α Eintr.	$7^h 44^m 27,02$	$8^h 48^m 12,62 - 0,076 z$
2α Eintr.	$7^h 54^m 39,11$	$8^h 54^m 32,44 - 0,221 z$
Austr.	$9^h 20^m 19,02$	$8^h 54^m 4,79 + 0,053 z$

Der Austritt von 2α ist wegen einer Wolke ungewiß, und vielleicht, wie der Beobachter glaubt, um 6 Sekunden zu spät. Sowohl wegen Unsicherheit der Beobachtung, als wegen des geringen Werths der Coefficienten von z konnte diese Correction auf keine zuverlässige Weise bestimmt werden. Für Paris ist die Conjunction des ersten Sterns = $14^h 26^m 53'',23 - 1,648 z$, des 2ten $14^h 32^m 36'',22 - 1,647 z$. Daher die Länge aus dem Eintritt des ersten Sterns am dunkeln Mondrande = $5^h 38^m 40'',61 - 0,076 z + 1,648 z$. Diese Länge stimmt mit derjenigen, welche die Bedeckung eben dieser beiden Sterne am 29 April gab, nahe überein. Die Conjunction des zweiten Sterns hätte, vermöge des oben angeführten Unterschieds der Sternlänge, am 23 Jun. um $5' 43'',0$ später fallen sollen, als die Conjunction des ersten Sterns; sie fiel aber um $6' 19'',8$ später, und die Länge, welche sich aus dem Eintritte des zweiten Sterns durch Vergleichung mit Paris ergibt, ist = $5^h 38^m 3'',78$, oder um $37''$ von der Länge aus dem ersten Sterne verschieden. Ich glaube daher, diesen zweiten Stern zur Längenbestimmung gar nicht anwenden zu dürfen.

7. Bedeckung von β Steinbock. 1809. 28 Jun. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt	$15^h 44^m 12,97$	$15^h 13^m 37,42 + 0,153 z$
Austritt	$16^h 57^m 46,68$	$15^h 13^m 47,61 + 0,444 z$

Die Correction z kann durch den Ein- und Austritt nicht mit Zuverlässigkeit bestimmt werden. Für Paris ist die berechnete Conjunction = $20^h 52^m 24'',85 - 1,631 z$, und daher die Länge aus dem Mittel der Conjunctionen durch Ein- und Austritt = $5^h 38^m 42'',33 + 0,298 z + 1,631 z$. Auch der Eintritt am hellen Mondrande ist als „sehr genau“ von dem Beobachter bezeichnet; ich wähle daher das Mittel der Conjunctionen.

Die oben berechneten Beobachtungen geben nun, zusammengestellt, folgende Längen:

1. — $5^h 38^m 28,94$	5. — $5^h 38^m 40,03$
2. — $12,60$	6. — $39,47$
3. — $8,79$	7. — $40,61$
4. — $85,55$	7. — $42,33$

Das Mittel aus diesen 3 Sternen, ohne Unterschied genommen, ist $5^h 38' 37''.29$. Da aber wegen zu starker Abweichung Nr. 2, 3 und 4 ausgeschlossen werden müssen, so geben die fünf übrigen Sterne — $5^h 38' 38''.68$ und aus den am besten unter sich zusammenstimmenden Beobachtungen vom J. 1809 allein, oder aus Nr. 5—7 folgt, — $5^h 38' 40''.60$. Man wird daher als Resultat der von mir untersuchten Sternbedeckungen = $5^h 38' 40''$ für die Länge von Havanna annehmen dürfen. Nach Herrn Prof. Olmanns (s. oben) fällt die Länge $9''$ in Zeit westlicher, und nach Don de Ferrer $17''$ westlicher. Ohne auf irgend eine Art entscheiden zu wollen, welches von diesen drei auf verschiedenem Wege gefundenen Resultaten das richtigste seyn möchte, wiederhole ich bloß, daß der Zweck meiner Untersuchungen kein anderer war, als zur Bestimmung der Länge von Havanna einige neue Beiträge zu liefern.

Calcutta.

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Beobachtung geschah $3''.9$ in Zeit östlich vom Fort William, wie weit nördlich oder südlich wird nicht angegeben. Bei den Berechnungen bediente ich mich der Breite des Fort William = $+ 22^\circ 33' 9''$.

Eintr. II Berühr.	$18\ 56\ 11,38$	$19\ 53\ 14,81$	$+ 27,896\ x$
Austr. I Berühr.	$21\ 38\ 34,11$	$19\ 57\ 23,69$	$- 13,501\ x$
II Berühr.	$21\ 40\ 56,11$	$19\ 56\ 49,36$	$- 13,083\ x$

Ein zweiter Beobachter sah beim Austritt die erste Berührung $8''.0$ später, und die zweite $1''$ früher. In den Astr. Nachr. Nr. 135 habe ich die Beobachtungen dieses Durchgangs zu Paramatta berechnet; hiernach findet sich der Meridianunterschied zwischen Paramatta und Calcutta aus dem Eintritt, innere Berühr., = $4^h 12' 20''.67 - 0,809\ x$, aus dem Austritt, innere Berühr. $4^h 10' 45''.97 + 0,204\ x$, äussere Berührung $4^h 11' 21''.16 + 0,130\ x$. (Beim Austritt nahm ich hier das Mittel aus den Angaben beider

Beobachter.) Setzt man, wie durch die Beobachtungen zu Paramatta gefunden worden, $x = + 3'',917$ und die Länge von Paramatta nach dem Mittel aus meinen Berechnungen (Astron. Nachr. Nr. 137) = $+ 9^h 54' 42''.9$, so gibt die innere Berührung beim Austritt, wohl noch die sicherste der drei obigen Beobachtungen, die Länge von Calcutta = $+ 5^h 43' 56''.13$, und für das Fort William daselbst noch $3''.9$ weniger. Der Mercurdurchgang von 1822 scheint aber, da die drei Beobachtungsmomente so sehr abweichende Resultate geben, überhaupt keine ganz zuverlässige Längenbestimmung für Calcutta zu gewähren. Sonst wird die Länge von Calcutta in der Conn. des tems = $+ 5^h 44' 38''$ gesetzt; der neueste Band für 1830 hat $5^h 44' 23''$; aus correspondirenden Beobachtungen einer Bedeckung des Regulus am 3 März 1776 hat *Triemcker* $5^h 44' 11''.5$ berechnet. (S. Astronomische Beobachtungen, gesammelt und herausgegeben von *Trisener*, Prag 1806. I Samml. S. 95.)

Kurnaul (in Ostindien).

Mercurdurchgang. 1822. 4 Nov.

Die Breite von Kurnaul = $+ 29^\circ 41' 25''$. Die Länge wird in den Denkschriften der astronomischen Societät in London zu $5^h 8' 1''$ östlich von Greenwich (= $4^h 58' 39''.4$ von Paris) geschätzt.

Austr. I Berühr.	$20\ 53\ 36,40$	$19\ 12\ 13,77$	$- 13,477\ x$
II Berühr.	$20\ 56\ 16,50$	$19\ 11\ 56,41$	$- 13,056\ x$

Die Vergleichung mit Paramatta gibt, wenn dessen Länge, wie oben, $+ 9^h 54' 42''.9$ und $x = + 3'',917$ gesetzt wird, die Länge von Kurnaul durch die erste Berührung = $+ 4^h 58' 42''.30$ und durch die zweite Berührung = $+ 4^h 58' 28''.89$, im Mittel $+ 4^h 58' 35''.6$ von der obigen Schätzung wenig verschieden.

Stuttgart. 18 Septbr. 1828.

W u r m.

I n h a l t.

- zu Nr. 145. Ueber die Vorausberechnung der Sternbedeckungen. Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*. pag. 1.
 Auszug aus einem Schreiben des Herrn Hofraths und Ritters *Gauss* an den Herausgeber. p. 15.
 Beobachtungen der Vesta auf der Prager Sternwarte zur Zeit ihres Gegenseins 1827. Von Professor *Dittner*. p. 15.
 zu Nr. 146. Einige, von verschiedenen Beobachtern im nördlichen Europa angestellte magnetische Beobachtungen, über Neigung und Intensität, mitgetheilt von Herrn Professor *Hannsteen*. p. 17.
Wurm, Ueber die Länge von Montevideo, Havanna, Calcutta und Kurnaul. (Fortsetzung und Nachlese zu Astr. Nachr. Nr. 139 und 143.) p. 25.

Altona im October 1828. (Hiebei drei Steintafeln.)

Addition au mémoire sur les fonctions elliptiques, inséré dans le Nr. 138. de ce journal.

Par Mr. *N. H. Abel.*

Dans le Nr. 138 de ce journal j'ai fait voir comment on pourra trouver toutes les transformations possibles, réelles ou imaginaires d'une fonction elliptique proposée. Les modules c, e, c_1, e_1 pourront être des quantités quelconques. Le cas le plus remarquable est celui où l'on suppose les modules réelles. Dans ce cas le problème général pourra se résoudre par une méthode particulière, entièrement différente de celle que nous avons donnée dans le mémoire cité. Puisque cette nouvelle méthode est remarquable par sa grande simplicité je vais l'indiquer ici en peu de mots.

Le problème général que nous allons complètement résoudre est le suivant:

„Trouver tous les cas possibles où l'on pourra satisfaire „à l'équation différentielle:

$$[1] \dots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = a \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

„par une équation algébrique entre les variables x „et y , en supposant les modules c et c_1 moindres que „l'unité et le coefficient a réel ou imaginaire.“

En désignant par $\lambda\theta$ la fonction inverse de celle-ci $\theta = \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$ en sorte que $x = \lambda\theta$ on aura en vertu de la formule [4] du Nr. 138

$$\lambda[(-1)^{m+m'}\theta + m\omega + m'\omega'] = \lambda\theta$$

où les quantités constantes ω, ω' sont déterminées par les formules:

$$[2] \dots \frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} \\ \frac{\omega'}{2} = \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Dans le cas que nous considérons, la quantité ω est réelle mais ω' est imaginaire. On aura en effet

$$\frac{\omega'}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} + \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

c'est-à-dire:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + V-1 \cdot \int_1^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\sqrt{[(x^2-1)(1-c^2x^2)]}}$$

où il est clair que le coefficient de $V-1$ est une quantité réelle. En faisant $x = \frac{1}{V(1-b^2y^2)}$ où $b = V(1-c^2)$ on trouve:

$$\frac{\omega'}{2} = \frac{\omega}{2} + V-1 \cdot \frac{\pi}{2}$$

où

$$[3] \dots \frac{\pi}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-b^2x^2)]}}$$

Le théorème II du Nr. 138 donnera donc ce-ci:

„On satisfera de la manière la plus générale à l'équation $\lambda\theta' = \lambda\theta$

„en prenant

$$[4] \dots \theta' = (-1)^m\theta + m\omega + m'\omega' \cdot V-1$$

„où m et m' sont des nombres entiers quelconques et ω „et ω' deux quantités réelles données par les formules „[2] et [3].“

Cela posé soit

$$[5] \dots \dots \dots f(y, x) = 0$$

l'équation algébrique entre y et x qui doit satisfaire à l'équation différentielle [1]. Si l'on fait $x = \lambda\theta$ et $y = \lambda\theta'$ où θ et θ' sont deux nouvelles variables et λ , la fonction elliptique qui reponde au module c , en sorte que

$$[6] \dots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = d\theta' \text{ pour } y = \lambda\theta$$

l'équation [1] deviendra

$$d\theta' = \pm a d\theta$$

d'où l'on tire en intégrant: $\theta' = \pm a\theta$ où a est une constante. On a donc:

$$y = \lambda, (\pm a\theta)$$

ou bien en mettant $+a$ pour $\pm a$:

$$[7] \dots \dots y = \lambda(s + a\theta).$$

L'équation [5] entre x et y donnera donc celle-ci

$$[8] \dots \dots f[\lambda(s + a\theta), \lambda\theta] = 0$$

qui ne contient que la seule variable θ et qui aura lieu quelle que soit la valeur de cette quantité.

Il ne serait pas difficile à l'aide de la formule [8] de trouver la fonction $f(y, x)$; mais pour notre objet il suffit de connaître le coefficient a et une certaine relation entre les fonctions complètes. Voici comment on y parviendra. En mettant $\theta + 2m\pi$ au lieu de θ on obtiendra en remarquant qu'en vertu de [4]

$$\lambda(\theta + 2m\pi) = \lambda\theta$$

cette autre équation

$$[9] \dots f[\lambda(s + 2m\pi + a\theta), \lambda\theta] = 0$$

On aura de même en mettant $\theta + m\pi$ pour θ où $i = \sqrt{-1}$:

$$[10] \dots f[\lambda(s + m\pi i + a\theta), \lambda\theta] = 0$$

Dans ces deux équations m pourra être un nombre entier quelconque. En faisant $x = \lambda\theta$ on voit donc que l'équation algébrique:

$$f(y, x) = 0$$

est satisfaite en mettant pour y une quantité quelconque de l'une des deux formes:

$$\lambda(s + 2m\pi + a\theta); \quad \lambda(s + m\pi i + a\theta)$$

mais m peut avoir une infinité de valeurs tandis que l'équation dont il s'agit n'a qu'un nombre limité de racines; il faut donc qu'on puisse trouver deux nombres entiers k et k' tels que

$$[11] \dots \lambda(s + 2k'\pi + a\theta) = \lambda(s + 2k\pi + a\theta)$$

et deux autres ν et ν' tels que

$$[12] \dots \lambda(s + \nu'\pi i + a\theta) = \lambda(s + \nu\pi i + a\theta)$$

En vertu de la formule [4] ces deux équations donneront respectivement:

$$[13] \dots \begin{cases} 2k'\pi = 2k\pi + 2m\pi + m'\pi \cdot \sqrt{-1} \\ \nu'\pi i = \nu\pi i + 2m\nu\pi + \mu'\pi \cdot \sqrt{-1} \end{cases}$$

où m et m' désignent les valeurs de m et m' qui répondent au module c , c'est-à-dire on a:

$$[14] \dots \begin{cases} \frac{\omega_2}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} \\ \frac{\pi_2}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-b^2x^2)]}} \end{cases} \text{ où } b = \sqrt{1-c^2}$$

Cela posé les équations [13] donneront en mettant ν pour $k' - k$ et ν' pour $\nu' - \nu$.

$$[15] \dots \begin{cases} a = \frac{m}{\nu} \cdot \frac{\omega_2}{\omega} + \frac{m'}{2\nu} \cdot \frac{\pi_2}{\pi} \sqrt{-1} \\ a = \frac{m}{\nu'} \cdot \frac{\omega_2}{\omega} + \frac{2m}{\nu'} \cdot \frac{\pi_2}{\pi} \sqrt{-1} \end{cases}$$

et de là en comparant les parties réelles et imaginaires:

$$[16] \dots \frac{m}{\nu} \cdot \frac{\omega_2}{\omega} = \frac{m'}{\nu'} \cdot \frac{\pi_2}{\pi}; \quad \frac{m}{2\nu} \cdot \frac{\pi_2}{\pi} = -\frac{2m'}{\nu'} \cdot \frac{\omega_2}{\omega}$$

Ces deux équations donneront celles-ci:

$$[17] \dots \frac{\omega_2^2}{\pi^2} = -4 \frac{m \cdot m'}{\mu \cdot \mu'} \cdot \frac{\nu^2}{\nu'^2}; \quad \frac{\omega_2^2}{\pi^2} = -4 \frac{m' \mu'}{m \mu}$$

Maintenant $\frac{\omega_2^2}{\pi^2}$ est une fonction continue de c , donc les équations [17] ne sauront avoir lieu que pour des valeurs particulières des modules c et c' . Si donc on suppose c indéterminé il faut que l'une des équations

$$[18] \dots m' = \mu = 0;$$

$$[19] \dots m = \mu' = 0$$

ait lieu. Dans le premier cas les équations [15] et [16] se réduisent à

$$[20] \dots \begin{cases} a = \frac{m}{\nu} \cdot \frac{\omega_2}{\omega} = \frac{\mu'}{\nu'} \cdot \frac{\pi_2}{\pi} \\ \frac{\omega_2}{\pi} = \frac{\nu \mu'}{\nu' m} \cdot \frac{\omega}{\pi} \end{cases}$$

et dans le second cas à

$$[21] \dots \begin{cases} a = \frac{m'}{2\nu} \cdot \frac{\pi_2}{\pi} \sqrt{-1} = -\frac{2m}{\nu'} \cdot \frac{\omega_2}{\pi} \sqrt{-1} \\ \frac{\omega_2}{\pi} = -\frac{1}{4} \cdot \frac{m \nu'}{\mu \nu} \cdot \frac{\pi}{\omega} \end{cases}$$

Mais si la valeur du module c est telle que la 1^{re} des équations [17] ait lieu, on doit avoir en même temps:

$$[22] \dots \frac{\omega}{\pi} = 2 \cdot \frac{\nu'}{\nu} \cdot \sqrt{-\frac{m \cdot m'}{\mu \cdot \mu'}}; \quad \frac{\omega_2}{\pi} = 2 \sqrt{-\frac{m \mu'}{m \mu}}$$

et alors a est donné par l'une des équations [15]...

Quant aux nombres $m, m', \mu, \mu', \nu, \nu'$ il faut les prendre tels que $\omega, \omega_2, \pi, \pi_2$ soient selon leur nature des quantités positives. Si donc on suppose, ce qui est permis, ν et ν' positifs, il faut que m et μ' soient du même signe et m' et μ du signe contraire. On pourra d'ailleurs sans diminuer la généralité supposer m', m et μ' positifs et μ négatif.

Par ce qu'on vient de voir on a immédiatement ce théorème:

Théorème. Pour que l'équation [1] ait une intégrale algébrique en x et y il faut nécessairement que les modules c , et c' soient liés entre eux de la manière que l'une des deux quantités $\frac{u'}{w'}$ et $\frac{u''}{w''}$ soit dans un rapport rationnel avec $\frac{u}{w}$; c'est-à-dire on doit avoir l'une des équations

$$[23] \dots \frac{u'}{w'} = k \cdot \frac{u}{w}; \quad \frac{u''}{w''} = k' \cdot \frac{u}{w} \dots$$

où k et k' sont des nombres rationnels. Si la première de ces équations a lieu mais pas la seconde, on aura en même temps

$$[24] \dots a = \delta \cdot \frac{u'}{w}$$

où δ est un nombre rationnel. Si la seconde équation a lieu mais pas la première, on aura en même temps

$$[25] \dots a = \delta' \cdot \frac{u''}{w} \sqrt{-1} \dots$$

Enfin si les deux équations [23] ont lieu en même temps, les modules c et c' seront tous deux déterminés, savoir respectivement par les équations:

$$[26] \dots \frac{u'}{w} = V(k \cdot k'); \quad \frac{u''}{w''} = V\left(\frac{k}{k'}\right)$$

et alors le coefficient a doit avoir la forme:

$$[27] \dots a = \delta \cdot \frac{u'}{w} + \delta' \cdot \frac{u''}{w} \sqrt{-1}$$

où δ et δ' sont des nombres rationnels.

Les conditions indiquées dans ce théorème doivent donc nécessairement être remplies pour que l'équation [1] ait une intégrale algébrique; il reste encore le point le plus important, savoir de déterminer si ces conditions sont suffisantes. Or c'est cela que nous allons faire voir à l'aide de la formule [65] du N^o. 138. Cette formule peut facilement être démontrée en faisant effectivement la substitution de y ; mais il existe une autre démonstration, tirée des considérations suivantes différencielles et que nous allons donner ici en nous servant d'une formule démontrée dans „les recherches sur les fonctions elliptiques.“ Il s'agit de la formule [185] de ce mémoire (Crelle's Journal für die reine und angewandte Mathematik 2^{ter} Band. pag. 176) savoir:

$$[28] \dots f_x = \prod_{m=1}^{\infty} \frac{1 - \left(\frac{\rho - \rho^{-x}}{m+1 - m-1}\right)^2}{1 + \left(\frac{\rho - \rho^{-x}}{m+1 + m-1}\right)^2}$$

$$[29] \dots \rho = e^{\frac{\pi x}{w}}, \quad r = e^{\frac{\pi x'}{w'}}$$

les quantités w' et w'' étant données par les équations

$$[30] \dots \frac{w'}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1+\varepsilon^2 x^2)}},$$

$$\frac{w''}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-\varepsilon^2 x^2)(1+x^2)}}$$

On a de plus:

$$[31] \dots f_x = V(1-x^2)$$

où x est lié à u par l'équation

$$[32] \dots x = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1+\varepsilon^2 x^2)}}$$

Si l'on fait $\varepsilon = \frac{c}{V(1-\varepsilon^2)} = \frac{c}{b}$; $x = V(1-y^2)$ on trouvera:

$$\frac{u'}{2} = b \cdot \frac{u}{2}; \quad \frac{u''}{2} = b \cdot \frac{u}{2}; \quad \frac{u'}{w'} = \frac{u}{w}$$

$$d\alpha = -b \cdot \frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)(1-\varepsilon^2 y^2)}}$$

et de là:

$$y = \lambda \left(\frac{u}{2} - \frac{a}{b} \right)$$

maintenant l'équation $x = V(1-y^2)$ donne

$$y = V(1-x^2) = f_x \text{ donc } f_x = \lambda \left(\frac{u}{2} - \frac{a}{b} \right)$$

et de là en mettant $b \frac{u}{2} - b\alpha$ pour a

$$[33] \dots \lambda \alpha = f\left(b \frac{u}{2} - b\alpha\right)$$

Cela posé si l'on pose dans la formule [28] $b \frac{u}{2} - b\alpha$ au lieu de x on trouvera après quelques réductions faciles:

$$[34] \lambda \alpha = A \cdot \frac{(1-\varepsilon^2)(1-\varepsilon^2 r^2)(1-\varepsilon^2 r^4)(1-\varepsilon^2 r^6) \dots}{(1+r^2)(1+r^2 r^2)(1+r^2 r^4)(1+r^2 r^6) \dots}$$

où

$$[35] \dots t = e^{-\frac{\pi x}{w}}, \quad r = e^{-\frac{\pi x'}{w'}}$$

et A une quantité indépendante de α .

Si l'on fait pour abréger

$$[35] \dots \frac{1 - e^{-2\pi x}}{1 + e^{-2\pi x}} = \psi(x)$$

on aura donc:

$$[36] \lambda x = A \cdot \psi\left(x \frac{\pi}{w}\right) \cdot \psi\left(u+\alpha\right) \frac{\pi}{w} \cdot \psi\left(u-\alpha\right) \frac{\pi}{w} \cdot \psi\left(2u+\alpha\right) \frac{\pi}{w} \cdot \psi\left(2u-\alpha\right) \frac{\pi}{w} \cdot \psi\left(3u+\alpha\right) \frac{\pi}{w} \cdot \psi\left(3u-\alpha\right) \frac{\pi}{w} \dots$$

Si l'on fait maintenant successivement

$$\alpha = \theta, \quad \theta + \frac{w}{n}, \quad \theta + \frac{2w}{n}, \dots, \theta + \frac{n-1}{n} w$$

on aura les valeurs de $\lambda\theta$, $\lambda(\theta + \frac{\omega}{n}) \dots \lambda(\theta + \frac{n-1}{n}\omega)$
 qui multipliés ensemble donneront sur le champ

$$[37] \lambda\theta \cdot \lambda(\theta + \frac{\omega}{n}) \cdot \lambda(\theta + \frac{2\omega}{n}) \dots \lambda(\theta + \frac{n-1}{n}\omega) \\ = A' \cdot \psi(\delta, \frac{\pi}{\omega}) \cdot \psi(\omega, \delta) \frac{\pi}{\omega} \cdot \psi(\omega, -\delta) \frac{\pi}{\omega} \cdot \psi(2\omega, \delta) \frac{\pi}{\omega} \dots$$

où on a fait pour abrégé

$$[38] \dots \delta = \frac{\pi}{\omega} \cdot \theta; \quad \frac{\omega}{\omega} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$$

or si l'on suppose dans la formule [36] le module c , au lieu de c et désigne les valeurs correspondantes de

$$\lambda\theta, \omega, \pi, A' \text{ respectivement par} \\ \lambda\theta, \omega, \pi, A, \text{ il viendra}$$

$$\lambda_r x = A' \cdot \psi(\frac{\pi}{\omega}) \cdot \psi(\omega, x) \frac{\pi}{\omega} \cdot \psi(\omega, -x) \frac{\pi}{\omega} \dots$$

Le second membre de la formule [37] est donc la même chose que $\frac{A'}{A} \cdot \lambda_r \delta = \frac{A'}{A} \cdot \lambda_r(\frac{\omega}{\pi} \theta)$ et par conséquent on aura la suivante

$$[39] \lambda(\frac{\pi}{\omega} \theta) = \frac{A'}{A} \cdot \lambda_r \cdot \lambda(\theta + \frac{\omega}{n}) \cdot \lambda(\theta + \frac{2\omega}{n}) \dots \lambda(\theta + \frac{n-1}{n}\omega)$$

cette équation a donc toujours lieu si le module c , et tel que :

$$[40] \dots \frac{\omega}{\omega} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$$

quel que soit d'ailleurs le nombre entier n .

Si l'on fait $\lambda\theta = x$, $\lambda_r(\frac{\pi}{\omega} \theta) = y$ on aura

$$[41] \frac{\pi \cdot dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \frac{\pi \cdot dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} = \pi d\theta$$

qui par conséquent est satisfaite par l'équation algébrique :

$$[42] \dots y = \frac{A'}{A} \cdot \lambda_r \cdot \lambda(\theta + \frac{\omega}{n}) \dots \lambda(\theta + \frac{n-1}{n}\omega)$$

La valeur de y est toujours une fonction algébrique de x . En effet si n est un nombre impair on a

$$[43] y = \frac{A'}{A} \cdot x \cdot \frac{\lambda^2(\frac{\omega}{n}) - x^2}{1 - c^2 \lambda^2(\frac{\omega}{n}) \cdot x^2} \dots \frac{\lambda^2(\frac{n-1}{2} \frac{\omega}{n}) - x^2}{1 - c^2 \lambda^2(\frac{n-1}{2} \frac{\omega}{n}) \cdot x^2}$$

et si n est un nombre pair :

$$[44] y = \frac{A'}{A} \cdot x \cdot \frac{\lambda^2(\frac{\omega}{n}) - x^2}{1 - c^2 \lambda^2(\frac{\omega}{n}) \cdot x^2} \frac{\lambda^2(\frac{n-2}{2} \frac{\omega}{n}) - x^2}{1 - c^2 \lambda^2(\frac{n-2}{2} \frac{\omega}{n}) \cdot x^2} \frac{\sqrt{(1-x^2)}}{\sqrt{(1-c^2x^2)}}$$

Considérons maintenant les trois cas de notre problème général.

Premier cas, si a est réel. Dans ce cas on doit avoir comme nous avons vu $\alpha = \delta \cdot \frac{\pi}{\omega} = \frac{\pi}{\omega} \cdot \frac{\omega}{\omega}$ où μ et ν sont des nombres entiers et l'équation proposée deviendra :

$$[45] \sqrt{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]} = \frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{\pi}{\omega} \cdot \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

On doit avoir de plus $\frac{\omega}{\omega} = k \cdot \frac{\omega}{\omega} = \frac{m}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$ où ω et n sont entiers. — Si l'on fait $x = \lambda(\nu\omega\theta)$ et $y = \lambda_r(\mu\pi\theta)$ où θ est une nouvelle variable, l'équation [45] sera satisfaite, car les deux membres se réduiront à $\mu\pi \cdot d\theta$. Pour avoir une intégrale en x et y il faut donc éliminer θ des deux équations :

$$[46] \dots x = \lambda(\nu\omega\theta); \quad y = \lambda_r(\mu\pi\theta)$$

Nous allons voir que le résultat de l'élimination sera une équation algébrique en x et y .

Soit c' un nouvel module et désignons

par $\lambda'\theta$, ω' , π' , A' les valeurs correspondantes de $\lambda\theta$, ω , π , A . Cela posé si l'on suppose le module c' tel que $\frac{\omega'}{\omega} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$ on aura en vertu de la formule [39], en mettant $\mu\nu\omega\theta$ au lieu de θ :

$$[47] \dots \lambda'(\mu\nu\omega\theta) = \frac{A'}{A} \cdot \lambda'(\mu\nu\pi\theta) \cdot \lambda'(\mu\nu\omega\theta + \frac{\omega}{n}) \dots \lambda(\mu\nu\omega\theta + \frac{n-1}{n}\omega)$$

maintenant ayant $\frac{\omega'}{\omega} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$ et $\frac{\omega'}{\omega} = \frac{m}{n} \cdot \frac{\omega}{\omega}$ on en tire $\frac{\omega'}{\omega} = \frac{1}{m} \cdot \frac{\omega'}{\omega}$ donc la même formule donnera :

$$[48] \dots \lambda'(\mu\nu\pi\theta) = \frac{A'}{A} \cdot \lambda_r(\mu\nu\omega\theta) \cdot \lambda_r(\mu\nu\pi\theta + \frac{\omega'}{m}) \dots \lambda(\mu\nu\pi\theta + \frac{m-1}{m}\omega')$$

En égalant entre elles ces deux expressions de $\lambda'(\mu\nu\pi\theta)$ il viendra en faisant pour abrégé :

$$[49] \dots \nu\omega\theta = \delta, \quad \mu\pi\theta = \delta, \\ [50] \left\{ \begin{aligned} & \frac{1}{A} \cdot \lambda(\mu\delta) \cdot \lambda(\mu\delta + \frac{\omega}{n}) \dots \lambda(\mu\delta + \frac{n-1}{n}\omega) \\ & = \frac{1}{A'} \cdot \lambda_r(\nu\delta) \cdot \lambda_r(\nu\delta + \frac{\omega'}{m}) \dots \lambda_r(\nu\delta + \frac{m-1}{m}\omega') \end{aligned} \right.$$

Le premier membre de cette équation est une fonction algébrique de $\lambda(\mu\delta)$ et le second une fonction algébrique de $\lambda_r(\nu\delta)$; mais $\lambda(\mu\delta)$ est à son tour une fonction algébrique de $\lambda\delta = x$ et $\lambda_r(\nu\delta)$ une fonction algébrique de $\lambda_r\delta = y$. Donc enfin les deux membres de l'équation [50] sont respectivement des fonctions algébriques de x et de y . Donc cette équation exprime l'intégrale cherchée en x et y de l'équation différentielle [45]. Pour en avoir l'intégrale complète il suffit d'ajouter à δ ou à δ , une quantité constante arbitraire. Quant aux quantités A et A' , on doit remarquer qu'on a

$$[51] \dots A = \frac{1}{\sqrt{c}} \quad A_1 = \frac{1}{\sqrt{c_1}}$$

Pour donner un exemple supposons qu'on demande une intégrale algébrique de l'équation

$$\sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \frac{w}{v} \cdot \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

dans le cas où $\frac{w}{v} = \frac{2}{3} \cdot \frac{w}{w}$. On aura alors $\mu = \nu = 1$, $m = 2$, $n = 3$. L'équation () deviendra donc:

$$c\sqrt{c} \cdot \lambda \delta \cdot \lambda \left(\delta + \frac{w}{3} \right) \cdot \lambda \left(\delta + \frac{2w}{3} \right) = c_1 \lambda_1 \delta_1 \cdot \lambda_1 \left(\delta_1 + \frac{w_1}{2} \right)$$

c'est-à-dire:

$$y \cdot \sqrt{\frac{(1-y^2)}{(1-c^2y^2)}} = \frac{c_1 \sqrt{c}}{c_1} \cdot x \cdot \frac{\lambda^2 \frac{w}{3} - x^2}{1-c^2 \lambda^2 \frac{w}{3} \cdot x^2}$$

Second cas si $a\sqrt{c}-1$ est réel. Dans ce cas on doit avoir selon [15], $a = \frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{w}{w} \sqrt{c}-1$ où μ et ν sont entiers. On doit avoir de même $\frac{w}{w} = \frac{m}{n} \cdot \frac{w}{w}$. L'équation proposée [1] deviendra:

$$[52] \quad \frac{v}{w} \frac{w}{w} \sqrt{c}-1 \cdot \sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Pour réduire ce cas au précédent il suffit de faire $x = \frac{s\sqrt{c}-1}{\sqrt{(1-c^2)}}$ où s est une nouvelle variable, on aura alors: $\sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} = \sqrt{c}-1 \cdot \sqrt{\frac{ds}{[(1-s^2)(1-b^2s^2)]}}$ où $b = \sqrt{(1-c^2)}$ et par suite l'équation [52] deviendra en y et s :

$$\sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{w}{w} \cdot \sqrt{\frac{ds}{[(1-s^2)(1-b^2s^2)]}}$$

donc l'intégrale algébrique est exprimée par la formule [50] en y mettant $s = \lambda \delta = \frac{x}{\sqrt{(x^2-1)}}$ et mettant w au lieu de w .

Supposons par exemple qu'il s'agit de trouver une intégrale algébrique de l'équation:

$$\sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \frac{w}{w} \sqrt{c}-1 \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

dans le cas où $\frac{w}{w} = 2 \cdot \frac{w}{w}$. Ayant $\mu = \nu = 1$ et $m = 2$, $n = 1$ l'équation [50] deviendra

$$\frac{1}{\sqrt{c}} \cdot \lambda \delta = \frac{1}{c_1} \cdot \lambda_1 \delta_1 \cdot \lambda_1 \left(\delta_1 + \frac{w_1}{2} \right)$$

c'est-à-dire en remettant les valeurs de $\lambda \delta$ et $\lambda_1 \delta_1$:

$$y \sqrt{\frac{(1-y^2)}{(1-c^2y^2)}} = \frac{c_1}{\sqrt{c}} \cdot \frac{x}{\sqrt{(x^2-1)}}$$

$$\text{Troisième cas. Si } \frac{w}{w} = \sqrt{k} \cdot \frac{w}{w}, \quad \frac{w}{w} = \sqrt{k} \cdot \frac{w}{w}$$

Dans ce cas on doit avoir en vertu du théorème I

$a = \frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{w}{w} + \frac{\mu'}{\nu'} \cdot \frac{w'}{w'} \sqrt{c}-1$ où μ , ν , μ' , ν' sont des nombres entiers. L'équation proposée deviendra donc:

$$[53] \dots \sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \left(\frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{w}{w} + \frac{\mu'}{\nu'} \cdot \frac{w'}{w'} \sqrt{c}-1 \right) \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

et cette équation sera toujours intégrable algébriquement. En effet comme on a tant

$$\frac{w}{w} = \frac{1}{k'} \cdot \frac{w}{w} \text{ que } \frac{w}{w} = k \cdot \frac{w}{w} \text{ où } k' \text{ et } k$$

sont des nombres rationnels on pourra en vertu de ce que nous venons de voir dans les deux premiers cas satisfaire algébriquement aux équations

$$\sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} = \frac{\mu}{\nu} \cdot \frac{w}{w} \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

$$\sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} = \frac{\mu'}{\nu'} \cdot \frac{w'}{w'} \sqrt{c}-1 \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

Par là l'équation [53] deviendra:

$$\sqrt{\frac{dy}{[(1-y^2)(1-c^2y^2)]}} = \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}} + \sqrt{\frac{dx}{[(1-x^2)(1-c^2x^2)]}}$$

à la quelle on satisfera comme on sait en prenant:

$$[54] \quad y = \frac{s \cdot \sqrt{(1-c^2)} + v \cdot \sqrt{(1-s^2)(1-c^2s^2)}}{1 - c^2 s^2 v^2}$$

En y substituant les valeurs de v et s en x on aura une intégrale algébrique en x et y de l'équation.

Nous avons ainsi démontré que les conditions nécessaires exposées dans le théorème I sont en même temps suffisantes.

En vertu de ce qui a été exposé dans le premier cas on a immédiatement ce théorème:

Pour que deux fonctions elliptiques réelles $F(c', \theta')$, $F(c, \theta)$ puissent être réduites l'une à l'autre il est nécessaire et il suffit qu'on ait entre les fonctions complètes:

$$F(c); \quad F(b); \quad F(c'); \quad F(b') \text{ cette relation:}$$

$$[55] \dots n \cdot F(c') \cdot F(b) = m \cdot F(b') \cdot F(c)$$

où m et n sont des nombres entiers. — Si cette condition est remplie on pourra établir une relation algébrique entre $\sin \theta'$ et $\sin \theta$ telle que:

$$[56] \dots F(c', \theta') = k \cdot \frac{F(b')}{F(b)} \cdot F(c, \theta)$$

où k est un nombre rationnel. On pourra ajouter que dans le cas où $k = 1$, θ' est lié à θ par l'équation:

$$[57] \dots \left\{ \begin{aligned} &\theta' + \text{Arct.}[a', \tan \delta'] + \text{Arct.}[a_2 \tan \delta'] + \dots + \text{Arct.}[a_{n-1} \tan \delta'] \\ &= \theta + \text{Arct.}[a, \tan \delta] + \text{Arct.}[a_2 \tan \delta] + \dots + \text{Arct.}[a_{n-1} \tan \delta] \end{aligned} \right.$$

où $a, a_2 \dots a', a_2', a_3' \dots$ sont des quantités constantes données par les formules

$$[58] \dots \left\{ \begin{aligned} a_\mu &= \sqrt{(1-c^2 \sin^2 \theta_\mu)} \\ a'_\mu &= \sqrt{(1-c^2 \sin^2 \theta'_\mu)} \end{aligned} \right.$$

après avoir déterminé θ_μ et θ'_μ tels que

$$[59] \dots \left\{ \begin{aligned} F(c, \theta_\mu) &= \frac{2\mu}{n} \cdot F(c) = \frac{\mu}{n} \cdot \int_0^\pi \frac{d\theta}{\sqrt{(1-c^2 \sin^2 \theta)}} \\ F(c, \theta'_\mu) &= \frac{2\mu}{m} \cdot F(c) = \frac{\mu}{m} \cdot \int_0^\pi \frac{d\theta}{\sqrt{(1-c'^2 \sin^2 \theta)}} \end{aligned} \right.$$

En prenant $n = 1$ on aura la formule [67] du Nr. 138.

Il y a un cas du problème général qui mérite d'être remarqué; c'est celui où l'on suppose les deux modules égaux entre eux, ou en d'autres termes quand on demande tous les cas dans lesquels il sera possible d'intégrer algébriquement l'équation différentielle:

$$[60] \dots \frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-c^2 y^2)]}} = a \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c'^2 x^2)]}}$$

Dans ce cas on a $a' = a$, $\pi' = \pi$ et par conséquent les équations [15] deviendront:

$$a = \frac{m}{v} + \frac{m'}{2v} \cdot \frac{\pi}{\omega} \sqrt{-1} = \frac{\mu'}{v'} - \frac{2\mu}{v'} \cdot \frac{\omega}{\pi} \sqrt{-1}$$

et de là

$$\frac{m}{v} = \frac{\mu'}{v'}; \quad \frac{m'}{2v} \cdot \frac{\pi}{\omega} = -\frac{2\mu}{v'} \cdot \frac{\omega}{\pi}$$

Si l'on veut que a soit réel on a $a = \frac{m}{v}$, $m' = \mu = 0$

dans ce cas on n'aura aucune condition pour la valeur de c , qui peut être quelconque, mais on voit que a doit être un nombre rationnel. — Si au contraire on admet des valeurs imaginaires de a le module c doit être tel que $\frac{m'}{2v} \cdot \frac{\pi}{\omega} = -\frac{2\mu'}{v'} \cdot \frac{\omega}{\pi}$ d'où l'on tire $\frac{\omega}{\pi} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{\left(-\frac{m' v'}{\mu' v}\right)}$.

En vertu de cette expression la valeur de a deviendra:

$$a = \frac{\mu'}{v'} - \frac{\mu}{v'} \cdot \sqrt{\left(-\frac{m' v'}{\mu' v}\right)} \cdot \sqrt{-1}$$

Soit $\frac{\omega}{\pi} = \sqrt{k}$ on aura

$$a = \delta + \delta' \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}$$

où k, δ, δ' pourront désigner des nombres rationnels quelconques. On voit que pour que l'équation [60] soit intégrable algébriquement en supposant a imaginaire il est nécessaire et il suffit que

$$\frac{\omega}{\pi} = \sqrt{k}, \quad a = \delta + \delta' \cdot \sqrt{k} \cdot \sqrt{-1}$$

k est essentiellement positif.

On pourra exprimer le module c en produits infinis comme il suit

$$\sqrt{c} = \frac{1 - e^{-\pi \sqrt{k}}}{1 + e^{-\pi \sqrt{k}}} \cdot \frac{1 - e^{-3\pi \sqrt{k}}}{1 + e^{-3\pi \sqrt{k}}} \cdot \frac{1 - e^{-5\pi \sqrt{k}}}{1 + e^{-5\pi \sqrt{k}}}$$

On tire cette expression de la formule [34] en y faisant

$$a = \frac{\omega}{2} \text{ et remarquant que } \frac{\omega}{\pi} = \sqrt{k} \text{ et } \mathcal{A} = \sqrt{c}.$$

On aura en même temps le module b par cette formule:

$$\sqrt{b} = \frac{1 - e^{-\frac{\pi}{\sqrt{k}}}}{1 + e^{-\frac{\pi}{\sqrt{k}}}} \cdot \frac{1 - e^{-\frac{3\pi}{\sqrt{k}}}}{1 + e^{-\frac{3\pi}{\sqrt{k}}}} \cdot \frac{1 - e^{-\frac{5\pi}{\sqrt{k}}}}{1 + e^{-\frac{5\pi}{\sqrt{k}}}}$$

Il suit encore de ce qui précède que si le module c a la valeur ci dessus, l'équation

$$\frac{dy}{\sqrt{[(1-y^2)(1-b^2 y^2)]}} = k' \sqrt{k} \frac{dx}{\sqrt{[(1-x^2)(1-c^2 x^2)]}}$$

sera toujours intégrable algébriquement quels que soient les nombres rationnels k et k' , pourvu que k soit positif.

Il y a encore beaucoup de choses à dire sur la transformation des fonctions elliptiques. On trouvera des développements ultérieurs sur cette matière ainsi que sur la théorie des fonctions elliptiques en général dans un mémoire qui va paraître dans le Journal de Monsieur *Crelle*.

Christiania le 25 Septembre 1828.

N. H. Abel.

Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde.

Herr Professor Ritter *Schumacher* zeigte sich auf mein Ansuchen bereitwillig, eine von mir für das nächste Jahr berechnete Ephemeride der Sternbedeckungen in seine Hilfstafeln für 1829 aufnehmen zu wollen. Um nun

dieselbe so früh als möglich den Beobachtern zugänglich zu machen, habe ich den für die ersten 6 Monate geltenden Theil schon jetzt für die Astronomischen Nachrichten zur gefälligen Benutzung eingesendet.

Die Ephemeride ist, für den Meridian und die Polhöhe von Altona, nach der Methode berechnet, welche Herr Professor Ritter *Bessel* in Nr. 145. der A. N. bekannt gemacht hat. Die in jenem Aufsatze vorkommenden Größen p, q, q', q' , welche vom Orte des Beobachters unabhängig sind, habe ich für jeden Stern angegeben, wodurch die Berechnung der Zeit des Ein- und Austritts für alle andere Orte sehr einfach wird. Die Pariser wahre Zeit, T , für welche diese Constanten gelten, der entsprechende Stundenwinkel, h , die Declination des Sterns, D , und $\log \sin D$ sind daneben bemerkt. Die Zeiten des Ein- und Austritts sind in Altonaer wahrer Zeit angegeben. Was die Oerter der Sterne betrifft, so habe ich dieselben, Herrn Professor *Encke* folgend, (Berliner Jahrbuch für 1830) aus dem von Herrn *Baily* herausgegebenen Auszuge aus dem *Piazzi*-schen Cataloge genommen.

Ich werde nun den Gebrauch der Constanten erklären, wenn man die Bedeckung eines Sterns für einen andern Ort dessen elliptische Polhöhe Φ' und für welchen der Radius des Erdsphaeroids r sein mag, berechnen will. Bezeichnet man die östliche Meridiantdifferenz zwischen diesem Orte und Paris durch d , und den zu der Pariser wahren Zeit T gehörenden Stundenwinkel durch h' , so ist $h' = h + d$, wo h aus der Ephemeride genommen wird; positive h sind westliche, negative östliche Stundenwinkel. So hat man z. B. für Königsberg $h' = h + 18^\circ 10'$.

Mit den Größen $r \cos \Phi'$ und $r \sin \Phi'$, welche für jeden Ort leicht gefunden werden können, berechnet man nun

$$a = r \cos \Phi' \cdot \sin h'$$

$$b = r \cos \Phi' \cdot \cos h'$$

und erhält damit wenn

$$c = r \sin \Phi' \cdot \cos D,$$

wo D die Declination des Sterns bedeutet,

$$u = a$$

$$v = c - b \sin D$$

$$u' = b \lambda$$

$$v' = a \lambda \sin D \quad \text{wo } \log \lambda = 9,4192 \text{ ist.}$$

Führt man alsdann zwei Hülfswinkel M und N ein, so, daß

$$p - u = m \sin M \quad p' - u' = n \sin N$$

$$q - v = m \cos M \quad q' - v' = n \cos N,$$

und berechne

$$\cos \psi = \frac{m}{n} \sin (M - N),$$

so ergibt sich, wenn $\log \frac{1}{\lambda} = 0,5646$ gesetzt wird, die wahre Zeit des Eintritts und Austritts

$$= T - \frac{m}{n} \cos (M - N) \mp \frac{k}{n} \sin \psi + d$$

und $Q = N \pm \psi - 90^\circ$,

Q ist der Winkel, welchen der Declinationskreis des Mittelpunkts des Mondes mit dem von dem Stern nach dem Mittelpunkt des Mondes gezogenen grüßten Kreise bildet und wird von Norden über Osten bis 360° fortgezählt. Der erste Werth von Q gilt für den Eintritt, der andere für den Austritt des Sterns. Die Kenntniß dieses Winkels ist besonders für den Austritt von Wichtigkeit.

Anstatt $c = r \sin \Phi' \cos D$ logarithmisch zu berechnen, ist es bequemer dasselbe aus einer Tafel, welche für ganze Grade von D fortgeht, zu interpoliren. Für Altona habe ich mir folgendes Täfelchen construiert.

D.	c	Diff.	D	c	Diff.
0	0,8007	— 1	14	0,7769	— 34
1	0,8006	— 3	15	0,7735	— 38
2	0,8003	— 7	16	0,7697	— 39
3	0,7996	— 8	17	0,7638	— 42
4	0,7988	— 11	18	0,7616	— 45
5	0,7977	— 14	19	0,7574	— 46
6	0,7963	— 15	20	0,7525	— 49
7	0,7948	— 19	21	0,7476	— 52
8	0,7929	— 20	22	0,7424	— 53
9	0,7909	— 23	23	0,7371	— 56
10	0,7886	— 26	24	0,7315	— 58
11	0,7860	— 28	25	0,7257	— 60
12	0,7832	— 30	26	0,7197	— 62
13	0,7802	— 33	27	0,7135	— 65
14	0,7769	— 33	28	0,7070	— 65

Damit jeder Rechner für seinen Ort sich eines ähnlichen Täfelchens leicht bedienen könne, wurde in der Ephemeride nicht $\log \cos D$, sondern statt dessen D selbst angegeben.

Um endlich den Gebrauch der Constanten an einem Beispiele zu zeigen, werde ich die Bedeckung von 115 Tauri am 16ten Januar, für Königsberg berechnen.

1829. Jan. 16. 115 Tauri (4.5)

$$T = 6^h, \quad h' = -32^\circ 40'.$$

$$\log r \cos \Phi' = 9,7626$$

$$\log \sin h' = 9,7322n$$

$$\log \cos h' = 9,9252$$

$$\log a = 9,4948n$$

$$\log b = 9,6878$$

$$\log \lambda = 9,4192$$

$$\text{Constanten.} \quad \log \sin D = 9,4855$$

$$p = -0,1905 \quad u = -0,3125 \quad \log m \sin M = 9,0864$$

$$q = +0,6259 \quad v = +0,6248 \quad \log m \cos M = 7,0414$$

$$p' = +0,5617 \quad u' = +0,1279 \quad \log n \sin N = 9,6373$$

$$q' = +0,0247 \quad v' = -0,0251 \quad \log n \cos N = 8,6972$$

$$M = 89^\circ 29' \quad N = 83^\circ 27' \quad \log m = 9,0864 \quad \log n = 9,6401$$

$$\log \frac{m}{n} = 9,6510 \quad \log -\frac{m}{n} = 9,4463n \quad \log \frac{k}{n} = 9,7953$$

$$\lg \sin(M-N) = 9,0215 \quad \lg \cos(M-N) = 9,9976 \quad \lg \sin \Phi = 9,9995$$

$$\psi = 87^\circ 18' \quad -0,278 \quad +0,623$$

$$\text{Eintr. } 5 \ 5,9 \text{ Par. w. Zeit} = 6 \ 18,6 \text{ Königsb. w. Zt.} \quad Q = 81^\circ$$

$$\text{Austr. } 6 \ 20,7 \quad 7 \ 33,4 \quad = 266$$

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintr.	Austr.	Q	P	q	P'	q'	T	h	D	log sin D	
1829	♂ Aquarii	4.5	6 39,0	7 36,3	48 269	+0,2161	+0,6328	+0,5861	+0,1769	6	+47 52	- 8 38	9,1763 n	
Jan. 8	♂	6	8 12,6	8 40,7	129 192	+0,5513	+1,0318	+0,5852	+0,1785	8	+77 6	- 8 40	9,1785 n	
11	73 Piscium	6.7	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 8 ^h 34'; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0 ^o 1 nördl.											
	88	6.7	13 30; 3,0											
16	115 Tauri	5.6	5 25,8	6 37,8	76 269	-0,19051	+0,6259	+0,5617	+0,0247	6	-50 50	+17 48	9,4855	
17	21 Geminor.	7	13 3,4	14 2,7	63 312	+0,3936	+0,4871	+0,5577	-0,0275	13	+39 16	+17 54	9,4876	
18	λ	4.5	9 30,2	10 37,0	128 243	-0,4514	+0,7775	+0,5526	-0,0589	9	-31 20	+16 51	9,4620	
20	2 α Cancri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 11 ^h 13'; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0 ^o 3 nördl.											
23	q Leonis	5.6	10 27,1	11 28,1	83 317	-0,7784	+0,7446	+0,5206	-0,1699	10	-71 41	+2 57	8,7115	
	76	6	11 37,2	12 50,9	130 276	-0,1936	-0,8059	+0,5200	-0,1710	12	-41 24	+2 35	8,6547	
	r	5.6	15 27,7	15 48,1	40 11	-0,0541	+0,5592	+0,5198	-0,1714	15	+2 27	+2 21	8,6123	
24	Virginis	7	9 41,4	10 45,8	114 286	-0,4309	+0,7725	+0,5200	-0,1737	10	-80 58	-0 49	8,1509 n	
28	1 α Librae	7	13 52,1	14 31,3	54 341	-0,4263	+0,5986	+0,5580	-0,1155	14	-66 27	-14 55	9,4108 n	
Febr. 1	♂ Sagittarii	5	17 29,7	18 28,1	65 289	-0,2077	+0,7793	+0,6090	+0,0672	18	-52 15	-18 10	9,4937 n	
9	38 Arietis	5.6	12 0,4	12 51,9	80 351	+0,5965	-0,8339	+0,5668	+0,1369	12	+104 83	+11 43	9,3079	
11	63 Tauri	6	7 10,2	8 27,2	70 273	-0,0338	-0,5321	+0,5631	+0,0730	7	+7 6	+16 22	9,4501	
12	115	5.6	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 17 ^h 4'; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 1 ^o 1 nördl.											
16	1 α Cancri	6.7	9 53; 1 ^o 1 stüdl.											
17	h Leonis	6	10 33,6	10 57,4	182 216	-0,1323	-0,9607	+0,5314	-0,1378	10	-19 30	+10 28	9,2593	
	d	5	7 44,3	8 14,4	45 353	-0,3738	+0,4643	+0,5236	-0,1667	8	-69 54	+4 32	8,8980	
19	Virginis	7	17 58,2	18 42,3	63 336	+0,5865	-0,5872	+0,5224	-0,1729	18	+66 19	-0 49	8,1509 n	
25	♂ Librae	4.5	11 47,5	12 36,6	67 323	-0,4474	-0,6224	+0,5603	-0,0950	12	-77 8	-16 13	9,4461 n	
März 14	k Geminor.	5	4 37,4	5 44,5	127 245	-0,1834	+0,7560	+0,5466	-0,0673	5	-41 34	+16 11	9,4453	
17	11 Sextantis	6	5 5,7	5 57,1	64 325	-0,6038	+0,5853	+0,5274	-0,1466	5	-75 8	+9 8	9,2004	
	γ Leonis	4.5	6 17,8	7 28,7	95 298	-0,6563	+0,7335	+0,5274	-0,1473	6	-60 38	+8 52	9,1876	
18	35 Sextantis	7	4 47,0	5 50,7	104 289	-0,4910	+0,7449	+0,5243	-0,1615	5	-85 35	+5 39	8,9928	
23	μ Librae	5.6	12 8,2	12 57,0	159 241	-0,2384	+1,0987	+0,5469	-0,1308	12	-37 9	+13 26	9,3660 n	
27	Sagittarii	6	14 14,1	15 12,8	162 301	-0,5725	+0,7494	+0,5837	-0,0212	14	-58 29	-18 50	9,5088 n	
	—	7	14 44,6	15 55,1	100 261	-0,2703	+0,9561	+0,5837	+0,0231	15	-43 44	-19 0	9,5128 n	
April 7	z Tauri	1	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 6 ^h 10'; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 3 ^o 8 nördl.											
15	76 Leonis	6	7 18,6	8 21,3	149 257	-0,3733	+0,9781	+0,5225	-0,1689	7	-38 53	+2 35	8,6547	
	r	5.6	10 46,4	11 43,7	72 337	+0,2986	+0,5662	+0,5225	-0,1701	11	+19 59	+2 21	8,6123	
20	1 α Librae	7	8 35,6	9 41,0	115 280	-0,3135	+0,8379	+0,5578	-0,1155	9	-64 31	-14 55	9,4108 n	
Mai 9	1 α Cancri	6.7	7 26,2	8 12,5	161 235	+0,2414	+0,9095	+0,5401	-0,1127	7	+22 55	+13 17	9,3615	
13	Virginis	7	14 42,8	15 35,3	88 306	+0,7494	+0,6521	+0,5222	-0,1731	15	+97 31	-0 49	8,1509 n	
18	♂ Librae	4.5	6 41,6	7 28,1	64 326	-0,3825	+0,5981	+0,5686	-0,0977	7	-75 49	-16 13	9,4461 n	
Juni 13	μ Librae	5.6	11 17,1	12 21,6	136 255	+0,2399	+1,0624	+0,5516	-0,1346	11	+26 54	+13 20	9,3660 n	
17	Sagittarii	7	10 17,8	10 38,7	18 344	-0,3003	+0,6615	+0,5961	+0,0198	10	-39 19	-19 0	9,5128 n	
	—	7	10 10,0	11 20,2	85 277	-0,4282	+0,8956	+0,5961	+0,0198	10	-29 28	-19 14	9,5178 n	
19	1 γ Capric.	6	13 55,5	15 6,5	87 243	-0,0298	+0,9845	+0,5914	+0,1171	14	-8 41	-15 44	9,4332 n	
	2 γ	6	15 1,7	16 13,2	74 253	+0,0863	+0,9147	+0,5910	+0,1186	15	+5 52	-15 33	9,4282 n	
24	ε Piscium	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft: 13 ^h 19'; Abstand des Sterns vom nächsten Mondr. 0 ^o 5 nördl.											

Königsberg September 24. 1828.

C. T. Anger.

N a c h r i c h t.

Die Steindrücke bei der vorigen Nummer sind von Herrn Professor Haastee nicht in hinreichender Anzahl gesandt, um der ganzen Auflage beilegt werden zu können. Sie werden nur abgegeben, so lange der Vorrath ausreicht.

I n h a l t.

Addition au mémoire sur les fonctions elliptiques, inséré dans le Nr. 138 de ce Journal, par Mr. N. H. Abel. pag. 32.
Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde, von Herrn C. T. Anger. p. 43.

Altona im November 1828. (Hiebei eine Beilage und die Liste der Mondsterne für 1829.)

Brief des Herrn Professors *Moll* an den Herausgeber.
 Chesfield Lodge, Hartfordshire 1 October 1828.

Monsieur!

Un phénomène singulier, dont nous fûmes témoins avant-hier le 29 Septembre, Mr. le Capitaine *Kater* et moi, nous paraît être assez intéressant pour être communiqué au public au moyen de vos *Astronomische Nachrichten*.

Le 29 Septembre, à 8^h 35' tems moyen, nous fûmes avertis qu'une apparence extraordinaire était visible dans le ciel. Nous aperçûmes effectivement une zone, ou une bande lumineuse s'étendant dans le ciel, dans une direction oblique depuis l'orient jusqu'à l'occident, en passant à 22° environ du zénith. La lumière de cette bande était blanche, uniforme sur toute son étendue, et surpassant de beaucoup en intensité celle de la voie lactée; sa largeur, à peu près égale sur toute son étendue visible, était d'environ trois quarts de la distance de β et γ de l'Aigle, ou d'à peu près 3° 45'. Les bords nous en ont paru bien définis, et d'une intensité de lumière égale à celle de son milieu, sa transparence était telle, qu'on voyait distinctement les étoiles au travers de son éclat tranquille et uniforme. La direction de cette zone lumineuse était à peu près la suivante. Vers l'est, elle couvrit les Pléiades, passa à égale distance entre α du Bélier et γ d'Andromède, couvrit ensuite β d'Andromède, coupa le méridien à la hauteur d'environ 32°, depuis lors, elle se prolongea à $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de la distance entre α de

l'Aigle et α de la Lyre, descendant vers l'occident elle passa sur β et γ d'Ophiuchus, et la distance de ces deux étoiles indique assez bien la largeur de la bande. Plus bas, vers l'horizon occidental l'arc lumineux parut subir une inflexion très-marquée vers le nord et il disparut enfin dans les nuages à peu de distance de l'horizon. On voit, en suivant sur le globe céleste la trace de ce singulier météore, qu'il s'étendit à peu près dans la direction d'un grand cercle, coupant l'horizon à peu près dans le O $\frac{1}{4}$ S. et dans le E. N. E. Pendant la durée entière du phénomène, il couvrit constamment les mêmes étoiles.

A 8^h 42' T. M. cette lumière commença à s'affaiblir lentement vers l'est, peu à peu elle diminua sur toute l'étendue de la zone et à 9^h 22' T. M. on n'en aperçut plus aucune trace.

Le vent continua de souffler assez fortement du S. O. Le ciel brilla d'une clarté assez rare, dans ce climat. Le baromètre se tint à 29,12 pouces anglais, le thermomètre de *Fahrenheit* à 59°. Dans la nuit du lendemain, nous n'aperçûmes aucune trace d'une apparence aussi singulière.

Chesfield Lodge est situé dans le Hartfordshire près de Sevenage, latitude 51° 56' 15", longitude en tems à l'ouest de Greenwich 17" à peu près.

G. Moll

N a c h r i c h t.

Da alle Exemplare der *Astronomischen Nachrichten* sorgfältig collationirt abgegeben werden, so kann für die Folge kein Defect unentgeltlich ersetzt werden. Die einzelnen Nummern, die noch vorrätig sind, werden dagegen zu 8 Schilling Courant pr. Nummer auf Verlangen, verkauft.

Von dem ersten Theile der *Astronomischen Nachrichten* sind alle Exemplare bis auf sehr wenige vergriffen, die nur zu 16 Mark Courant oder 2 Dukaten überlassen werden können.

Die von der Güte des Herrn Dr. *Young* so eben erhaltene Liste der Mondsterne, lege ich dieser Nummer bei.

1828. November 1.

S.

the first of these is the fact that the first of the three is the only one which is not a part of the second.

THE SECOND OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE THIRD OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE FOURTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE FIFTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE SIXTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE SEVENTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE EIGHTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

THE NINTH OF THESE IS THE FACT THAT THE FIRST OF THE THREE IS THE ONLY ONE WHICH IS NOT A PART OF THE SECOND.

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 148.

Nachrichten über die Wiedererscheinung des *Enckeschen* Cometen.

Die Ehre den *Enckeschen* Cometen zuerst bei der jetzigen Wiedererscheinung gesehen zu haben scheint Hrn. *Kunowski* und Herrn Professor *Encke* zu gebühren, die ihn bereits am 7^{ten} October sahen. Auch in Italien ist er vor dem Mond-*scheine* des Octobers gesehen.

Herr Professor *Harding* in Göttingen, der ihn schon seit dem 19^{ten} August suchte, erblickte ihn erst am 27^{ten} October. Die Beobachtung selbst ist in dem folgenden Brief enthalten.

An demselben Tage sah Herr *Gambart* in Marseille ihn auch, konnte ihn aber wegen Lichtschwäche nicht an dem Fernrohr der parallactischen Maschine beobachten. Am 28^{ten} konnte er erst spät, als schon seine Kräfte erschöpft waren, an seiner alten parallactischen Maschine drei Beobachtungen machen. Er verglich ihn mit 78 Pegasi, und erhielt

M.Z. in Marseille von Mitternacht gerechnet.	AR. Com.	δ Com.
19 50	350 39	+ 26 21
19 56	350 36	26 20
20 8	350 35	26 22
19 58	350 37	+ 26 21

Die Kreise der alten parallactischen Maschine haben nur 4 Zoll Radius. Den Astronomen wird die Nachricht, daß die Gesundheit dieses vortrefflichen Beobachters seit längerer Zeit zerrüttet ist, eben so unerwartet als betrübend seyn.

Herr *South* meldet mir in einem Schreiben vom 7^{ten} November, daß er ihn zuerst in Keusington am 30^{ten} October gesehen habe.

Herr Doctor *Obers* sah ihn zuerst am 2^{ten} November gegen Mitternacht, konnte ihn aber in dieser Nacht nicht beobachten. Er schreibt mir unter dem 10^{ten} Novbr.

„Der Comet nimmt sichtbar an Lichtstärke und Hel-
„ligkeit zu, und ist im Cometensucher sehr groß und augen-
„fällig: im Dollond aber blafs, und ganz unbegrenzt, des-
„wegen, wenigstens für mich, noch äusserst schwer zu
„beobachten. In der Ferne wie jetzt habe ich diesen meinen
„alten Bekannten weder 1795, noch 1805 und 1825 gesehen,
„wahrscheinlich weil ich ihn nie in einem solchen Abstände
„von der Sonne gesehen habe. Von meinen Beobachtungen
„setze ich nur 2 her. Am 4^{ten} November kam der Comet
„mit einem kleinen Stern, dessen Ort ich durch 4 Beob-
„bestimmte, in eine sehr nahe Conjunction: sein Mittelpunct
„blieb etwa 30"—40" meiner Schätzung nach von demselben
„nördlich. Gestern verglich ich den Cometens würklich mit
„2 *Bessel'schen* Sternen

	AR.	δ
Nov. 4	12 11 0"	341° 51' 52"
— 9	11 14 0	335 5 54
		+ 23 45½
		+ 21 29

„Die Ephemeride giebt die AR. noch immer 2'—2½', die
„Declination 1'—2' zu klein.“

Am 5^{ten} November sah ich ihn im dunkeln Felde des Meridiankreises, aber ohne ihn beobachten zu können.

Am 6^{ten} November versuchte Lieutenant v. *Nehus* eine Beobachtung, mußte aber, weil der Comet nicht soviel Erhellung vertrat, um die Fäden sicher unterscheiden zu können, sich mit einer Beobachtung, die sehr unsicher ist, und mehr den Namen einer Schätzung verdient, begnügen.

AR. 22^h 39' 16" δ + 22° 58' 4".

S.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Harding* an den Herausgeber.

Göttingen 1828. Nov. 1.

Am 19^{ten} August fing ich schon an, mit unsern stärksten Telescop den *Enckeschen* Cometen zu suchen, aber dennoch glückte es mir erst den 27^{ten} October ihn zu erkennen.

77 Bd.

Gewiß würde dies schon einige Tage früher möglich gewesen seyn, wenn Mondschein und trüber Himmel nicht gehindert hätten, weil er am 27^{ten} schon mit dem Cometen-

4

sucher sich als ein wiewohl äußerst schwacher Nebel zeigte. Im 10füßigen *Herschelschen* Telescop erschien er freilich sehr viel deutlicher als ein feiner ausgebreiteter und sehr verwuschener Nebel, aus dessen Mitte ein ungemein feines und schwaches Lichtpünctchen hervorschwamm. Seines blassen und matten Lichtes wegen konnte ich zwar wenigen Erfolg von mikrom. Beobachtungen erwarten, jedoch versuchte ichs, ihn 3mal durch des Telescop's Gesichtsfeld mit einem *Lalandeschen* Sterne 7^r Gr. (Hist. ccl. p. 27. 1793. Aug. 21. 23^h 26' 1'' 5 ... 20° 5' 50'') gehen zu lassen. Die erste dieser Beobachtungen giebt für

7^h 6' 35'' M.Z. ... AR. = 351° 58' 24'' Decl. = +26° 38' 14'' also doch bis auf etwa 3' und 1½ mit der Ephemeride übereinstimmend.

An den beiden folgenden Abenden war sein Licht schon merklich heller, allein in seiner Nähe befand sich kein bekannter Stern, mit dem er hätte bequem verglichen werden können.

Folgende 3 Sternbedeckungen habe ich unter günstigen Umständen und bei wohl richtiger Uhr erhalten:

	Sternzeit.	h m s		
		18	40	27,3
1828 Sept. 17. Einfr. 7 Gr. am dunkeln Mondrande				
— 7 — — — — —		18	51	46,3
— 7 — — — — —		19	0	57,3

Der erste und dritte befindet sich in *Piazzi's* Verzeichniß, der zweite in der Hist. ccl. Der 3te trat dem Flecken *Eratostenes* gegenüber ein, die beiden ersten südlich vom Mondmittelpuncte.

Auch den Austritt des ersten Jupiterstrahanten am 15ten May 11^h 29' 27'' 9 M.Z. halte ich für sehr genau.

Meine Karte von XV^b—XVI^b, deren Bearbeitung von der Königl. Academie zu Berlin mir aufgetragen war, habe ich vor kurzem abgesandt. Dies ist wahrscheinlich eine von den am wenigsten mit Sternen besetzten Gegenden, denn sie enthält nur 1557 beobachtete Sterne, denen ich noch 1723 unbestimmte bis zur 10ten und 11ten Größe habe hinzufügen können, also zusammen 3280 Sterne.

Mit Ausschluss der beiden Endgräde aber, die auf den angrenzenden Blättern ebenfalls vorkommen, sind darauf nur 2909. Von diesen gehören

zu der Größe:	2	3	4	5	6	7	8	9	10 und darunter
bestimmte	2	3	2	5	50	114	379	751	56 = 1362
unbestimmte	-	-	-	-	-	-	8	132	1407 = 1547
zusammen	2	3	2	5	50	114	387	883	1463

Vier bis fünf derselben haben bedeutenden Lichtwechsel, und verschwinden auf einige Zeit ganz; aber ihre Perioden kenne ich noch nicht genau, sondern weils nur, daß die des einen, der bis zur 5—6 Größe auswächst, 12 Monate $\pm y$ Tage dauert, die eines andern in der hist. ccl. vorkommenden vielleicht mehrere Jahre umfaßt, da ich ihn schon 1807 als fehlend auf meiner Karte wieder anmählte, und seitdem nie bemerkte, bis ich ihn 1828 April endlich zum erstenmale in 8.9 Größe gewahr ward, als er schon im Abnehmen war, und Jun. wieder ganz unsichtbar war. Mein Sternverzeichniß hat zur Entdeckung mehrerer Schreib- oder Druckfehler in der Hist. ccl. und in *Bessels* Zonen geführt, die ich nächstens die Ehre haben werde, Ihnen des Breiten anzugeben.

Harding.

Schreiben des Herrn *Gambart*, Directors der Marseiller Sternwarte, an den Herausgeber.

Marseille 1828. Nov. 10.

Depuis la dernière lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire, j'ai revu trois fois la Comète périodique, et j'en ai déterminé trois positions aussi exactes à peu près, je crois, que l'on pouvoit espérer de les avoir, du moins avec des instrumens de dimensions ordinaires. Cette Comète est si faible que le pointé reste toujours bien incertain; aussi dans les soirées des 1^{er} et 4, n'ai-je rien cru faire perdre à l'exactitude des observations, en mesurant les différences d'AR. et de δ au moyen des cercles gradués de mon équatorial. Les imperfections de cet instrument consistant dans le défaut de stabilité de la lunette quand on lui applique la plus petite force, n'ont pu avoir aucune fâcheuse influence, puis-

que tous les mouvemens se sont faits à l'aide des vis de rappel. Le calcul me donnerait les positions suivantes, dans lesquelles vous ferez justice des secondes.

Date.	T.M. à Marseille.	AR. Com.	δ Com.
	h m s		
Oct. 28.	19 50 44	350 38 54"	+ 26 20 40"
	19 55 34	350 36 24	26 19 40
	20 8 27	350 35 6	26 21 40
Nov. 1.	18 51 10	345 51 44	25 1 35
	19 22 54	345 50 14	25 2 45
	4. 19 24 12	342 12 20	23 48 50
	20 11 2	342 9 20	23 49 55
	5. 18 36 29	341 2 11	23 25 46

Je n'ai d'autres éphémérides de la Comète que celles publiées dans la dernière *connaissance des tems*: elles sont à la minute et de 4 en 4 jours. En ayant égard aux différences des divers ordres; les erreurs de ces éphémérides, s'il est permis de s'exprimer ainsi, seraient en AR. — 2',40;

+ 1',55, + 2',46, + 2',55; en δ — 1',20 + 0',54, + 0',46, + 1',44. Les circonstances dans lesquelles a été faite la première observation, nous autorisent à lui accorder moins de confiance qu'aux trois dernières. Celles-ci me paraissent présenter assez d'accord.

Date.	Noms des Astres.	Heure de la pendule.	Angle horaire sur l'instrument.		Heure de la pendule.	Lecture sur le cercle de décl.		Equation de la pendule.
			Vernier Nr. I	Vernier Nr. II		Vernier Nr. I	Vernier Nr. II	
		<i>h m s</i>	<i>h m s</i>			<i>° ' "</i>		
1828	Comète	22 19 0	21 12 30	...	...	26 26	...	
Oct. 28	Comète	22 23 50	21 17 30	...	...	26 25	...	
	78 ^{ème} de pégaſe	22 28 45	21 9 30	...	...	28 31	...	+ 10 ^s
	78 ^{ème} de pégaſe	22 31 20	21 12 0	...	...	28 30	...	
	Comète	22 36 45	21 30 30	...	...	26 27	...	
	78 ^{ème} de pégaſe	22 40 55	21 21 30	...	...	28 30	...	

Ces observations ont été faites au moyen d'une simple lunette de nuit adaptée à la machine, dont le grossissement ne va pas au delà de 8 fois.

Nov. 1	Comète	21 34 26	...	22 30 56	...	335 7 0	154 27 0	
	23XXIII; Piazzi	21 52 36	...	22 45 32	...	335 23 30	154 44 20	+ 48 ^s
	Comète	22 6 15	...	23 2 49	...	335 3 0	154 23 20	
	23XXIII; Piazzi	22 17 33	...	23 10 27	...	335 21 0	154 41 30	

Observations au nouvel équatorial. La Comète et l'étoile ont été rapportées au milieu des deux plaques-horaires pour l'ascension droite; pour la déclinaison on a fait usage dans la première observation du bord austral de la 3^{ème} plaque, et dans la dernière du bord boréal.

Observations très-pénibles: la Comète ne paraît que comme une légère tache à peine visible.

4	Comète	22 19 27	...	23 30 31	...	336 20 15	155 40 30	
	μ de pégaſe	22 26 52	...	23 45 0	...	336 26 20	155 47 30	+ 44 ^s
	μ de pégaſe	22 58 17	...	0 16 23	...	336 23 45	155 45 0	
	Comète	23 6 23	...	0 17 37	...	336 16 15	155 37 15	

A l'équatorial: Comète toujours très-difficile à voir. Ciel vaporeux.

Noms et caractères des Astres.	Passage			Temps de l'observ. en décl.	Distances au fil fixe.	Equation de la pendule.
	I	II	III			
		<i>h m s</i>				
5	μ de pégaſe	21 28 56				
	Comète	21 31 21				
	μ de pégaſe	21 33 42				
	Comète	21 36 4				
	μ de pégaſe	21 38 5				+ 17 ^s
	Comète	21 40 28				
	μ de pégaſe	...		<i>h m s</i>	<i>t p</i>	
	Comète	...		21 44 25	2 34 7 Sud	
	μ de pégaſe	...		...	10 2 5 Sud	
	Comète	...		21 50 21	0 19 5 Sud	
	μ de pégaſe	...		...	9 11 Sud	
	Comète	...		...	1 13 5 Sud	
	μ de pégaſe	...		22 14 40	10 10 Sud	
	Comète	...		...	0 1 Nord.	
	μ de pégaſe	...		22 27 30	10 2 Sud	

On a pu faire usage de la machine parallactique, dont la lunette produit moins d'effet que celle de l'équatorial, et reprendre le procédé ordinaire d'observations à l'aide toutefois des plaques. Observations excessivement difficiles à raison du peu de lumière de la Comète. On continue d'employer alternativement chacun des deux bords de la plaque mobile.

1 tour du micromètre = 1' 57",2 = 40 parties.

Gambart.

Brief des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.

Nîmes 1828. November 11.

J'ai le plaisir de Vous annoncer qu'enfin après dix jours de tems couvert, j'ai pu reconnoître la Comète de Mr. *Encke* le 28 Oct. Sa nébulosité sans noyau apparent et d'égale intensité partout à peu près, étoit très-foible et très-vague et de 10' à 12' d'étendue au moins. Elle se trouvait bien exactement à la place indiquée, mais comme depuis deux mois de recherches suivies, j'avois éprouvé des déceptions analogues, je ne pus être assez sur que ce fut bien elle; vu qu'elle n'étoit nullement observable, et qu'il ne se trouvait pas d'étoile assez rapprochée pour m'assurer du mouvement avant le lever de la lune. Le lendemain fut de nouveau couvert; mais le 31 Oct. tous les doutes purent être entièrement dissipés: à 10^h elle étoit, aussi bien que je pus en juger sur le parallèle de l'étoile de *Piazzi* XXIII 60, et la précédant de 15' en arc. à 11^h elle se trouvait sur le cercle horaire d'une petite étoile et précédoit la première de 18' et à 11^h 30' elle avait sensiblement dépassé l'étoile. On peut en conclure à 10^h AR. 348° 8' DB 25° 40' ou + 3' en Alt. et — 1' en D. que l'Ephéméride. A défaut d'observations rigoureuses encore à peu près impossibles, cette estimation ne sauroit être que peu fautive, vu la proximité des étoiles employées. Le 31 Oct. cette Comète se trouvait sur le méridien, et à peu de minutes au nord d'une petite étoile, et suivait de 15' en arc la 23^e. étoile XXIII de *Piazzi*, de façon que son AR. étoit de 347° 0' ou 2' de plus que l'Ephéméride, ce qui confirmeroit assez le résultat ci-dessus. Plus tard les données sur ce point seront bien plus positives, mais on peut déjà prévoir qu'elles seront en faveur de la résistance de l'éther annoncée. Lorsque je parvins à reconnoître cette Comète en 1825, elle étoit trois fois plus

éloignée de la terre, et à peu près à la même distance du soleil qu'à cette apparition-ci, d'où il résulteroit que la première de ces valeurs n'influerait guère sensiblement sur sa visibilité.

J'ai observé hier (Nov. 10) la comète sur le parallèle des deux étoiles 4^{ème} et 5^{ème} en remontant de la fin de la page 32 de *l'Hist. Cél.*, et les suivant de 1° 18' et 2° 54" en tems, ce qui est AR. 334° 58' ou de 2' de plus que l'Ephéméride, tandis que sans la résistance de l'éther, ce serait 14' de plus.

J'ai vu dans le Nr. 134 p. 300, et suiv. *Astr. Nachr.* les doutes que manifeste avec raison Mr. *Heiligenstein* au sujet des observations de Mr. *Pons* de la première comète de 1827. J'espère pouvoir les dissiper assez bien, à l'aide des configuration et de la copie que j'ai reçue de ces observations, une partie des fautes relevées ne s'y trouvant pas, et y étant conformes aux corrections proposées. Comme je n'ai pas vu dans votre journal d'autres observations de cette comète, je vous transmets le peu qu'il m'a été possible d'en avoir; car je n'ai pu suivre cet astre que trois jours, un voyage m'ayant ensuite empêché de continuer. Le 5 Juillet 1827, j'avois observé le matin les passages de trois étoiles et de la comète à travers les nuages mais je n'avois pu compléter l'observation. Vers 1^h j'estimois l'AR. de la comète 178° 50' et sa DB. 62° 0' ce qui est suffisant pour reconnoître les trois étoiles de Mr. *Pons* du 4 Juillet, qui se trouvent *mem. acad.* 1790 p. 382 les trois qui suivent y grande Ourse (6^e, 7^e et 8^e ligne en remontant de la fin de la page). Le 6 Juillet au matin je comparai la comète à quatre étoiles, dont deux inconnues; voici ce qui en résulte:

T. M. de min ^h à Nîmes.		Diff. AR.	Diff. D.	AR. moy. Comète.	DB. moy. Comète.
6 Juillet	2 ^h 21' 45" 1 ^{re} étoile inconnue.	+ 4' 26"	+ 13° 44'	179° 58' 31	59° 45' 39"
	70 Gr. Ourse	— 3° 8 15	+ 56 22	179 58 23	59 45 52
	74 ———	— 5 29 15	+ 24 8	179 58 39	59 45 26
	2 ^e inconnue.	— 5 30 8	+ 1 34	179 58 31	59 45 39

On peut en conclure que la 1^e étoile de Mr. *Pons* du 5 Juillet n'est pas 74^e Gr. Ourse, mais la 2^e étoile inconnue ci-dessus. Le 6 Juillet à 11^h du soir je revis la comète sans pouvoir l'observer, quelques minutes au nord de la 68^e Gr. Ourse, et la précédant de fort peu, ce qui montre que c'est bien cette étoile qui est la première de celles qu'a employé Mr. *Pons* ce jour là. Mr. *H.* observe que les différences de l'étoile de comparaison du 20 Juin avec des voisines observées par Mr. *Pons* le 28 Juin ne concordent pas avec celles que l'on trouve dans les *Mém. de l'Acad.* 1789 et *l'Hist. Cél.*, et comme il ne se trouve pas d'autre étoile de cette grandeur au près delà, il désire quelques explications à ce sujet. J'obser-

verai d'abord que la majeure partie des étoiles citées ont leurs différences de déclinaison avec la principale ou la 1^{ère} dans un sens opposé à celles de Mr. *Pons*, et que si aucune des autres ne peut évidemment convenir, c'est qu'il y en a beaucoup d'oubliées; car en examinant cette partie du ciel, on peut reconnoître, aussi bien du moins que cela puisse se faire sans mesures, les diverses étoiles dont Mr. *Pons* s'est servi. Enfin ce qui ajouteroit encore à la conviction, c'est que la configuration qu'il m'a transmis sur son étoile principale, convient bien en effet à la 35^e de Cassiopée, car elle est accompagnée de deux petites étoiles en cette sorte ($\frac{1}{2}$). On est donc obligé d'admettre une erreur de 1° en D., dans l'obser-

vation de Marseille, ce qui ne sauroit surprendre, vu que ce n'est qu'une simple annonce de découverte, d'après une estimation à la hâte sans doute. Mr. H. remarque encore avec juste raison que l'étoile de la 3^e comparaison du 22 Juin ne peut se trouver. Ce doit être réellement la même que celle des deux premières comparaisons, qu'une faute a empêché de reconnoître. D'abord dans la copie que j'ai reçue elle n'est pas désignée différemment dans les trois comparaisons, comme dans le Nr. 128 *Astr. Nachr.* p. 159 où peut-être la faute a été cause du changement d'indication. Ensuite p. 164 il n'est parlé pour le 22 Juin que d'une seule étoile et non de deux, ce qu'on auroit fait sans doute s'il en eût été ainsi. Enfin la configuration que j'en ai, indique assez bien pour dissiper les doutes la 37^e de Cassiopée, surmontée de trois étoiles ainsi (γ). Je désire que ces diverses observations

puissent éclaircir les incertitudes qu'on auroit pu avoir, et j'espère que s'il pouvait en rester encore je parviendrois à les dissiper du mieux qu'il me seroit possible. Les éléments de cette comète que je vous avois transmis (*Astr. Nachr.* Nr. 132) étoient calculés sur l'observation ci-dessus du 6 Juillet et deux autres de Mr. Pons des 21 Juin et 21 Juillet, en choisissant les comparaisons exemples de fautes:

T.M.deMin ^a à Florence.		AR. moy.	DB. moy.
21 Juin	1 ^h 36' 16"	30° 25' 47"	66° 14' 1"
21 Juillet	21 36 32	186 5 12	39 44 44

Les erreurs sur l'observation moyenne étoient d'abord — 6" et 25", mais une légère correction sur le tems à augmenté la 1^{ère} de quelques secondes.

(Die Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn Professors Knorre. Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew 30 Sept. 1828.
12 Oct.

Ich ersuche Sie, in den *Astr. Nachr.* anzuzeigen, dafs das Moment der Bedeckung von P. VIII. 95 am 10 April 1821 (*Astr. Nachr.* Bd. I. p. 136) durch einen Rechnungsfehler entstellt ist. Nach Verbesserung desselben findet sich dafür 11^h 16' 9",3 w. Z. Ferner ist statt des, *Astr. Nachr.* Bd. I. p. 362 angegebenen Austr. von η Capricorni, 21^h 28' 31",3 Sternz. zu lesen. So steht es auch schon im Jahrb. auf 1825. p. 196. Die Anzeige dieser Fehler ist um so wichtiger, da Herr Prof. Hurm beide Beobachtungen einer sorgfältigen Berechnung gewürdigt hat.

Sternbedeckungen, beobachtet in den Jahren 1822 — 25 im Hause des Admiral Greig;

21",1 nördl. und 3",42 in Zeit östl. von der Sternwarte.

	Sternzeit.		Eintr.	
	h	m		
1822. 31 Jan.	3 19	30,3	Eintr.	7
	5 15	18,7	—	9
	6 12	39,2	—	9.10
	6 20	29,7	—	9.10
	6 30	55,4	—	9
	8 10	59,7	—	8.9
	9 1	35,6	—	7
27 Febr.	6 26	15,4	—	7.8
	6 43	18,4	—	7.8
	6 49	56,0	—	9.10
	6 50	35,1	—	9.10
	6 59	31,2	—	10
1 März.	5 44	54,7	—	8
	6 18	10,0	} Eintr. 8	
	10,5	Dahl		

	Sternzeit.		Eintr.	
	h	m		
1822. 1 März.	6 21	33,1	Eintr.	8.9
	6 43	21,8	—	10
	7 37	27,3	} Eintr. 136 Tauri	
	27,8	Dahl		
	7 50	4,0	Eintr.	10
	8 43	39,4	—	9
	8 49	31,9	Austr.	136 Tauri
	8 57	8,8	—	8
	9 34	53,4	—	9
	10 28	44,2	—	8
	10 32	46,2	—	10
	10 48	59,0	—	7.8
2 März.	5 8	50,7	Eintr.	9
	5 51	52,6	—	10
	9 19	59,3	—	39 Geminor.
	9 26	58,5	—	9
	9 36	47,9	—	8
	9 41	10,7	—	9
	9 42	51,0	—	40 Geminor.
	11 6	4,2	—	9
	12 1	3,4	—	10
5 Octobr.	6 12	56,1	} Eintr. 7	
	59,8	D		
	6 19	1,1	} Austr. 6	
	4,8	D		
3 Novbr.	1 44	31,7	Eintr.	6
1823. 24 März.	11 0	28,9	} Eintr. 8	
	29,2	D		

		Sternzeit.			
		^h	^m		
1823.	25 März	9 49	18,0	Eintr.	6.7
	26 —	14 27	46,9:	—	69 Virginis.
	18 Mai	15 18	11,8	}	f. 69 Leonis
		11,1	Apostoli		
		16 19	49,1:	Austr.	—
	14 Juni	15 51	31,5	Eintr.	7
	19 —	18 6	16,2	—	7
	20 —	15 53	6,5	—	7.8
		18 36	17,1	—	Scorpii.
	4 Juli.	22 6	58,8:	p	Pleiadum.
		22 7	53,1	}	f. Alcyone
		53,6	Adm. Greig		
		53,6	Apostoli		
		22 37	15,2:	}	Eintr. Atlas
		5,7:	Ap.		
		22 41	46,7	}	Eintr. Pleione
		43,5	Ap.		
	27 Juli.	18 40	9,1:	Eintr.	22 Piscium.
		19 21	36,9	Austr.	—
		21 32	38,9	—	8
		22 4	35,1:	—	9
		22 56	47,1:	—	9
	3 Aug.	0 34	58,3:	Eintr.	6
		42	44,5	Austr.	7
		1 1	9,5	—	6.7
	17 —	21 15	44,1	Eintr.	6.7
1824.	S. Astr. Nachr. Bd. IV. p. 535.				
1825.	1 Febr.	11 33	51,6	}	Eintr. 81 G Geminorum.
		51,6	D.		
		12 49	24,1	Eintr.	7

Sternbedeck. beob. im Jahre 1827 auf der neuen Sternwarte.

		Wahre Zeit.			
		^h	^m		
1827.	26 Sept.	6 48	49,8	D	Eintr. 7.8
		7 23	37,4	D	7.8 (130°)
		8 38	19,5	D	7.8 (110°)
	4 Oct.	7 28	51,3:	Eintr.	7
	9 —	8 35	38,9:	D	172 Tauri (M)
		8 53	43,0:	D	Austr. 9 (123°)
		9 42	11,9	D	172 Tauri (M)
		10 2	42,5:	D	Eintr. i Tauri.
	10 —	11 9	12,3:	—	V. 189.
		Sternzeit.			
		^h	^m		
	24 —	20 46	6,5	D	Eintr. 9
	25 —	21 36	29,5	D	7
	29 —	22 54	14,0	D	8
		1 40	1,1	—	k Aquarii.
	25 Nov.	21 26	44,7	—	8

Die bei einigen Beobachtungen in Klammern eingeschlossene Zahl von Graden bezeichnet den Bogen des Mondrandes von der nördlichen Hornspitze bis zum Ort des Ein- oder Austritts. Diejenigen Bedeckungen, bei welchen kein Name angegeben ist, sind von mir beobachtet.

Die Vorrede zu Ihren Hülftafeln enthält ein schönes und einfaches Mittel, die Berücksichtigung der täglichen Aberration bei Meridianbeobachtungen zu umgehen *). Ich glaube, es wäre gut, auch auf die übrigen Fälle aufmerksam zu machen, in welchen sie umgangen oder gänzlich vernachlässigt werden kann, wozu alle Zeit- und Breitenbestimmungen gehören.

Denken wir uns neben dem Ort, in welchem ein Stern erscheint, auch denjenigen, in welchem er erscheinen würde, wenn es keine tägliche Aberration gäbe, so liegen diese beiden Punkte immer in einem dem Meridian senkrechten größten Kreise, und, wenn des ersten Abstand vom Meridian im Bogen des erwählten Kreises = p (positiv auf der westlichen Seite), so ist der des 2ten = $p + 0'',313 \cos \varphi \cos p$, wo φ die Breite des Ortes bedeutet. Nennen wir die Höhe des ersten h , die des 2ten $h + dh$, und den Bogen vom Zenith bis zum Durchschnitt des Kreises p mit dem Meridian, a ; so ist

$$\cos a = \frac{\sin h}{\cos p} = \frac{\sin(h + dh)}{\cos(p + 0'',313 \cos \varphi \cos p)}$$

woraus

$dh = -0'',313 \cos \varphi \sin p \operatorname{tg} h = 0'',313 \cos \varphi \sin h \sin A$
wo A das vom Nordpuncte des Horizonts östlich herum gezählte Azimuth des Sterns bedeutet. Wenn wir daher den beobachteten Höhen diese Größe hinzufügen, so können wir in dem ganzen übrigen Theile der Rechnung die tägliche Aberration = 0 setzen. Nun ist diese Correction aber wegen der Kleinheit von A für den Polarstern stets unmerklich, indem sie selbst bei 60° Breite nur 0'',008 im Maximo betrügt. Es wird daher immer erlaubt seyn, bei der Reduction von Polarsternhöhen die tägliche Aberration zu vernachlässigen.

Eine 2te Methode für Zeit- und Breitenbestimmung ist die Gauß'sche durch Beobachtung 3 oder mehrerer gleicher Höhen. Es seyen φ , t und h genährte Werthe der Breite des Stundenwinkels und der aus der Beobachtung abgeleiteten wahren Höhe des Sterns; und $\Delta \varphi$, Δt und $-\Delta h$ die an diese Elemente noch anzubringenden Verbesserungen; ferner sey

$$\sin h' = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

*) Bessels Methode. S.

wo δ die Declination des Sterns bedeutet; so giebt bekanntlich jede Beobachtung eine Bedingungs- oder Gleichung von der Form

$$0 = \Delta\phi \cos A + \Delta t \cos \phi \sin A + \Delta h + h' - h$$

und aus der Verbindung aller erhaltenen Gleichungen werden die unbekannten Größen $\Delta\phi$, Δt und Δh abgeleitet. Um nun hierbei die tägliche Aberration zu berücksichtigen, ist es nach dem Obengesagten nur nützlich, der Höhe die Größe $0''.313 \cos \phi \sin h \sin A$ hinzuzufügen, wodurch die Bedingungs- oder Gleichungen folgende Form annehmen:

$$0 = \Delta\phi \cos A + (\Delta t - 0''.313 \sin h) \cos \phi \sin A + \Delta h + h' - h.$$

Da nun alle Höhen gleich sind, so vereinfacht sich die Größe $0''.313 \sin h$ vollkommen mit Δt . Wenn wir daher in der Rechnung die tägliche Aberration vernachlässigen, so erhalten wir die Breite in aller Strenge richtig; der für den Uhrstand gefundenen Verbesserung haben wir aber die Größe $0''.313 \sin h$ im Bogen, oder $0''.021 \sin h$ in Zeit hinzuzufügen. Setzt man in den Bedingungs- oder Gleichungen $\Delta\phi = 0$, so gelten sie für den Fall, wo man aus gleichen Höhen eines oder mehrerer Sterne nur den Uhrstand ableitet; auch in diesem Falle ist also die erwähnte Verbesserung demselben anzubringen.

Dafs bei der *Bessel'schen* Methode der Breitenbestimmung durch's Passageninstrument der Einfluß der täglichen Aberration $= 0$ ist, hat Hr. Prof. *Bessel* selbst Astr. Nachr. Bd. VI. p. 242 bemerkt. Es wäre unnützlich, diese Untersuchung auch auf diejenigen Methoden auszudehnen, welche man wohl noch sonst für Zeit- und Breitenbestimmung vorgeschlagen hat, da dieselben so roh sind, dafs dabei von so kleinen Correctionen nicht die Rede seyn kann. Unter allen astronomischen Reductionen weß daher der Fall, wenn man aus Beobachtungen ausser dem Meridian die Position eines Sterns ableiten will, der einzige, bei welchem die Berücksichtigung der täglichen Aberration einiges Interesse haben könnte.

Von dem *Enckeschen* Cometen ist es mir bis jetzt unmöglich gewesen, die geringste Spur zu finden.

Druckfehler.

Hilfstafeln 1822 p. 32 a Urs. maj. Diff. AR. März 11 lies 6
21 4

1824 p. 62 Jan. 28 AR. 21°

Matthiesens's Tafeln, Columna B, A = 1.5909 statt 9 lies 09

Vega Thesaurus log. N 24626 statt 3939 lies 3938

Astr. Nachr. Bd. I. p. 361 Zeile 17 st. 19.5 A lies 19.5 M

Bd. IV. p. 208 — 2 — B. III. p. 55. — B. IV. p. 55.

K. Knorre.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Novbr. 17.

Den *Enckeschen* Cometen habe ich zuletzt am 10^{ten} Nov. beobachtet, und viermal mit einem Stern der II. C. verglichen, wofür ich, vermittelst der Hilfstafeln, fand

$$1800. \quad 33^{\circ}18'58''.5 \quad 42,64 \quad + 20^{\circ}51'21''.8 \quad + 18,06$$

Die Beobachtungen gaben für den Cometen

$$\text{Novbr. 10. } 11^{\text{h}} 38'50'' \quad 33^{\circ}55'16'' \quad + 20^{\circ}58'2''$$

Zu meinem großen Vergnügen scheint der Fehler der Ephemeride ziemlich constant zwischen $2' 0''$ und $2' 30''$ zu bleiben, so dafs sich die Annahme eines widerstehenden Mittels doch wohl vollkommen rechtfertigen wird. Vom 10^{ten} bis zum 16^{ten} ist es immer trübe gewesen, und nun mufs ich die Beobachtungen bis nach dem Vollmond verschieben.

Herr Prof. *Nicolai* forderte mich neulich auf, Herrn *Cluver*, der sich bekanntlich schon mit der Bahnbestimmung des zweyten Cometen von 1827 beschäftigt hatte, zu ersuchen, auch die Mannheimer Beobachtung vom 16^{ten} Octbr., die einzige, so viel ich weifs, die nach dem Perihel gemacht worden ist, mit in Rechnung zu ziehen. Mein junger Freund hat auf meine Bitte diese Arbeit willig übernommen. Das Resultat seiner Bemühung ist folgendes:

Parabolische Elemente der Bahn.

T. P.	Sept. 11,69682 M. Z. zu Bremen
Ω	$149^{\circ}41' 14''$ Aeq. med. Aug. 17
P	250 59 40,2
i	54 6 2,0
log q	9,1391184
mot. retr.	

Diese Elemente schliessen sich an drei Normalörter, vom 19^{ten} und 29^{ten} Aug. und vom 16^{ten} Octbr. Die beiden äusseren Oerter stellen sie genau dar, so wie die Rectascension des mittlern, geben aber die Declination um $1' 47''.4$ zu klein. Die Excentricität, wodurch dieser Fehler weggeschafft wird ist jedoch nur unbedeutend, wie nachstehende Elemente zeigen.

Elliptische Elemente.

T. P.	Sept. 11,71735 M. Z. in Bremen
Ω	$149^{\circ}39' 10''$ Aeq. med. Aug. 17
P	250 57 12,0
i	54 4 42,1
e	0,99927305
log q	9,1393857
T	2611 Jahre.

Constanten.

$$\begin{aligned} x &= n \log 9,9602172 \cdot r \sin (187 \text{ } ^{\circ} 3' 21'' + \phi) \\ y &= n \log 9,6855060 \cdot r \sin (331 \text{ } ^{\circ} 39' 48,3 + \phi) \\ z &= n \log 9,9848090 \cdot r \sin (270 \text{ } ^{\circ} 43' 23,4 + \phi) \end{aligned}$$

Mit diesen Elementen sind nun alle Beobachtungen verglichen, welche insgesamt von der Parallaxe, Aberration, Nutation und Präcession befreit und auf das mittlere Aequinoctium des 17ten Aug. gebracht sind.

Vergleichung der Rechnung mit den Beobachtungen.
(Die Meridianbeobachtungen sind mit einem * bezeichnet.)

Beobachtungsort.		Δx	$\Delta \delta$
Speyer	Aug. 17*	+ 10,4	- 1,8
Speyer	17	+ 1,5	+ 30,1
Speyer	17	+ 13,4	- 1,2
Speyer	18*	- 3,3	+ 2,7
Speyer	19	—	+ 22,9
Speyer	20	- 17,8	+ 4,7
Göttingen	20*	- 11,1	+ 1,1
Speyer	20*	+ 15,2	- 1,5
Göttingen	21*	- 8,7	+ 7,0
Speyer	21*	+ 7,1	+ 3,1
Speyer	22	- 10,6	- 19,6
Göttingen	22*	+ 6,2	+ 4,5
Mannheim	22*	- 4,9	- 37,5
Speyer	22*	+ 13,2	+ 1,0
Mannheim	23*	+ 4,1	- 49,8

Beobachtungsor.

	Δx	$\Delta \delta$
Speyer	23*	+ 12,2
Speyer	28	+ 32,7
Speyer	28	+ 28,2
Speyer	29	- 11,3
Mannheim	Oct. 16	- 0,2

Auch über den von Herrn Cacciatore im südlichen Telescop entdeckten, vermeintlich neu entstandenen, Nebelfleck läßt sich nun ein entscheidendes Urtheil fällen. Dieser Nebelfleck kommt nämlich in dem höchst schätzbaren Catalogue of nebula and clusters of stars in the southern Hemisphere von Herrn Dunlop (Phil. Transactions for the year 1828. P. I. p. 138) unter 473 vor, und Herr D. beschreibt ihn so:

A very bright round highly condensed nebula, about 3' diameter. I can resolve a considerable portion round the margin: but the compression is so great near the centre, that it would require a very high power, as well as light, to separate the stars; the stars are rather dusky.

Es leidet also wohl keinen Zweifel, daß dieser Nebelfleck von Lacaille wegen der Schwäche des angewendeten Fernrohrs, und von Piazz, so wie früher von Cacciatore, wahrscheinlich wegen seines niedrigen Standes und des erleuchteten Gesichtsfeldes, nur übersehen worden und schon immer da gewesen ist.

O l b e r s.

Sternbedeckungen beobachtet auf der Prager Sternwarte nach Angabe der Mailänder Ephemeriden 1828.

Eintritte in dunkeln Mondrand nach wahrer Zeit.

1828. 21 Augst.	7 ^r Größe	plötzlich	um	10 52' 50,4 ^b
21 Septbr.	6 ^r —	plötzlich	—	9 3 35,1
21 Septbr.	als 6 ^r gesehen	plötzl.	—	9 47 29,2
13 Oktbr.	7-8 ^r —	zuletzt gesehen	—	6 54 52,2
15 Oktbr.	7 8 ^r —	zuletzt gesehen	—	7 4 50,6

Das helle Licht des dunkeln Mondrandes schwächte das Licht der Sterne, daß sie sehr schwach zu sehen waren; doch scheint der Eintr. auf 1-2" sicher zu seyn.

22 Oktbr. 0 Pisc. fast in vollen Mond um 5 51 28,4
Der Eintr. scheint auf 2-3" verläßlich.

28 Oktbr. 1 Gem. Eintr. in licht. Mond. 10 17 45,6
Plötzlicher Austr. aus dem Dunkeln 10 45 52,6
Der Eintr. scheint auf 1-2" verläßlich.

Mars mit α Scorp. zur Zeit seines Gegenseins beobachtet am Universalinstrument im Prager Meridian, verglichen mit Hrn. Schumachers Planetentafeln.

1828.	Beob. Aufst.	Die Tafeln.	Beob. süd. Abw.	Die Tafeln.
28 Juni.	18 44' 6"	+ 0,2	- 27 55' 54"	- 5,2
4 Juli.	18 36 12,5	- 0,5	—	—
5 —	18 34 53	- 0,6	- 28 24 11,3	- 8,8
7 —	18 32 14,9	0,0	- 28 30 23	+ 9,0
Die Tafeln im Mittel		- 0,23	—	- 1,7

Die scheinbaren Orte des α Scorp. sind aus den Hülfstafeln entlehnt. Die Abweichungen aus den geschätzten Höhen unterschieden mit Rücksicht auf die Strahlenbrechung berechnet, und durch die Höhenparallaxe verbessert.

Prag den 30 Oktober 1828.

Prof. David.

Inh.: Nachrichten über die Wiedererscheinung des Enckeschen Cometen. p. 49. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. Harding an den Herausgeber. p. 49. — Schreiben des Herrn Gambart, Dir. der Marseller Sternw., an den Herausg. p. 51. — Schreiben des Herrn Falz an den Herausgeber. p. 55. — Schreiben des Herrn Professors Knorre, Directors der Sternwarte in Nicolaew, an den Herausgeber. p. 57. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors und Ritters Olbers an den Herausgeber. p. 62. — Sternbedeckungen beob. auf der Prager Sternwarte von Herrn Professor David. p. 63.

Altus im December 1828. (Hiebei eine Beilage.)

Ausg. aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeberger Sternwarte, an den Herausgeber.

Seeberg 1828. Mai 28.

Beifolgend alle Barometerbeobachtungen, die ich im vorigen Jahre gemacht habe. Zu Anfange dieses Jahres habe ich wieder angefangen, eine regelmäßige Reihe anzustellen. Ich habe von dem hiesigen Münzmeister und Conservator der Sternwarte *Kleinstaub* zwei Barometer bekommen, welche gut gemacht sind, an dem einen dieser beobachtet ich jetzt. Die Differenz des hiesigen *Fortin* mit dem wel-

ches Sie auf Ihrer Reise nach München mit hatten, fanden wir 1^{mm} 43 ^{*)}, um welche Größe meins niedriger stand.

*) Prof. *Hansen* Barometer + ^{mm} 1,43 = *Fortin* 1836
 Prof. *Bohnenb.* Normal. + 0,53 = *Fortin* 1836.
 Es müssen also zu *Hansen* Barom. 0,90 Mill. zugelegt werden, um absolute Höhen zu haben.
 S.

Hansen.

Barometerbeobachtungen auf der Sternwarte Seeberg mit einem Fortinschen Barometer.
 Die Beobachtungszeit ist der wahre Mittag.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.
Jan. 1	+ 4,8	726,78	39,8	SW.
2	4,0	712,28	37,0	SW.
3	1,0	713,30	30,0	SW.
4	— 2,0	717,45	22,2	Stille.
5	2,5	724,50	23,6	O.
6	— 2,0	736,30	21,0	Stille.
8	+ 1,1	724,25	35,5	SW. }
9	4,0	719,80	39,2	SW. }
10	3,0	721,90	36,8	W. } Sturm.
11	3,2	712,92	36,0	S. }
13	0,2	727,72	29,8	S. }
14	3,0	712,98	37,7	S.
15	1,0	722,62	30,0	SW.
16	+ 1,2	725,00	33,0	N. Sturm.
17	— 2,0	728,18	22,2	O.
18	2,5	730,52	22,0	O.
19	3,5	731,72	22,0	O.
20	4,5	724,55	20,0	Stille.
21	4,9	722,95	17,2	Stille.
22	9,5	719,10	5,1	Stille.
23	6,3	715,28	15,0	Stille.
24	5,0	721,95	22,0	W.
25	4,4	724,38	16,2	Stille.
26	5,0	720,58	21,0	SW.
27	3,0	728,90	28,0	Stille.
28	4,7	734,78	13,4	Stille.
29	1,8	730,25	29,2	SW.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.
Jan. 30	— 1,4	726,60	26,1	—
31	2,5	723,00	24,2	—
Febr. 1	2,0	723,60	28,8	W.
2	1,2	721,88	28,0	O.
3	5,0	733,15	17,0	NO.
4	4,9	742,52	19,0	Stille.
5	5,0	740,35	12,0	Stille.
6	5,0	730,48	25,0	S.
7	2,8	736,02	27,8	N.
8	6,0	739,10	14,7	N.
9	12,5	738,55	3,5	NO.
10	11,5	735,25	4,9	N.
11	8,0	724,63	15,4	Stille.
12	4,7	720,28	30,0	S.
13	2,5	720,05	29,0	SW.
14	4,0	725,40	26,8	SW.
16	8,3	729,25	10,1	NO.
17	9,8	727,55	12,6	NO.
18	7,5	734,02	12,5	Stille.
19	12,4	731,58	— 3,0	Stille.
20	7,4	722,45	32,1	Stille.
21	4,0	718,65	35,5	Stille.
22	2,8	717,82	32,2	Stille.
23	2,1	725,00	31,0	SW.
24	1,8	728,02	35,7	Stille.
25	4,5	736,32	15,2	NO.
26	— 3,7	734,80	29,4	Stille.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.
Febr. 27	+ 2,7	724,58	40,2	S.
28	2,1	728,42	35,7	Stille.
März 1	6,5	720,62	47,0	SW.
2	7,5	719,35	48,6	SW.
3	6,2	722,60	41,2	SW.
4	8,0	712,02	52,4	SW.
5	5,0	722,55	39,0	SW.
6	3,7	718,42	38,0	S.
7	6,5	722,75	45,0	S.
9	8,8	719,08	51,0	SW.
10	5,5	723,72	40,5	Stille.
12	7,5	722,95	45,0	SW.
13	7,0	720,05	45,4	SW.
14	6,5	713,70	45,0	S.
15	5,0	720,35	36,0	SW.
17	1,5	711,02	31,8	S.
18	+ 1,0	713,00	31,0	SW.
19	- 0,1	733,20	28,5	NO.
20	+ 1,9	736,70	38,0	SW.
21	3,5	729,42	38,0	W.
22	5,0	723,02	45,0	W.
23	6,0	726,02	46,5	SW.
24	7,5	729,00	49,8	SW.
25	8,0	723,80	48,0	SW.
26	3,5	730,38	36,1	W.
27	5,0	731,65	40,9	Stille.
28	7,0	723,42	52,3	SW.
29	7,3	715,40	40,9	S.
30	5,4	714,85	42,0	W.
April 1	3,5	728,42	35,3	O.
2	4,5	732,82	39,4	W.
3	6,0	729,05	48,0	W.
4	7,5	734,70	51,1	W.
5	7,5	737,05	56,2	NO.
6	13,0	737,52	57,6	
7	12,0	735,30	58,9	
8	12,5	735,58	54,9	W.
9	13,5	733,70	58,4	W.
10	13,0	731,00	62,6	O.
11	15,0	729,95	61,6	W.
12	15,5	732,78	64,0	W.
13	15,0	731,92	58,2	W.
15	10,5	730,82	51,0	N.
18	11,7	728,10	58,2	O.
20	12,5	721,00	52,8	W.
21	11,8	720,68	55,3	N.
22	12,7	718,02	58,7	Stille.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.
April 23	+ 10,2	719,60	49,0	Stille.
24	10,7	722,48	50,0	SW.
25	11,0	729,30	53,0	SW.
26	10,8	732,55	52,5	NO.
27	9,5	740,20	46,2	S.
28	10,2	738,42	51,1	
29	12,3	734,75	60,0	
30	15,2	732,85	65,7	
Mai 1	17,0	730,38	64,0	
2	12,2	731,88	53,2	N.
3	15,0	729,42	62,4	
4	15,5	727,88	66,0	NO.
5	17,8	727,02	64,5	
6	16,6	720,38	63,6	SW.
7	13,0	720,00	50,2	SW.
8	11,2	725,90	48,8	Stille.
9	13,0	727,32	61,1	Stille.
10	14,0	725,45	61,9	W.
11	14,2	721,38	58,8	SW.
13	10,5	725,60	46,4	N.
14	14,0	724,65	57,1	SO.
15	12,5	727,68	54,0	Stille.
16	13,6	725,72	64,8	Stille.
17	15,0	727,65	69,0	N.
18	19,2	730,33	67,6	O.
19	20,8	730,58	69,7	O.
20	21,3	731,02	69,6	O.
21	20,2	734,15	67,5	SW.
22	19,2	733,68	71,6	Stille.
23	17,0	727,85	60,9	SW.
24	17,0	722,85	65,0	W.
25	15,0	721,90	58,0	Stille.
26	15,2	722,80	64,8	Stille.
27	14,7	726,00	58,8	W.
28	17,0	732,98	76,5	Stille.
31	21,0	729,70	79,8	
Juni 2	19,2	729,12	66,9	SW.
4	16,5	729,42	54,6	Stille.
6	16,5	724,70	68,0	SW.
7	14,0	727,25	53,7	Stille.
8	12,2	731,75	52,0	NO.
9	13,0	733,48	51,5	NO.
10	17,0	732,48	67,0	O.
12	17,5	730,43	68,0	NO.
14	19,0	731,28	71,0	NO.
15	20,5	726,90	74,0	O.
16	19,8	726,85	71,2	Stille.

Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.	Tag. 1827.	Therm. am Bar. C.	Barom. mm	Freies Therm. F.	Wind.
Juni 18	+20,5	730,42	73,2		Jun. 28	+19,0	731,08	68,9	N.
19	20,7	730,75	73,7		29	22,2	730,95	76,6	SW.
20	21,0	728,48	77,0	Stille.	30	22,7	729,75	80,2	SW.
23	18,0	731,65	62,8	W.	Jul. 2	25,2	733,28	84,1	
24	16,8	730,55	59,5	SW.	3	23,8	729,62	78,0	SW.
25	15,7	731,62	58,8	SW.	9	20,2	737,48	68,5	S.
26	14,8	730,95	56,0	SW.	10	21,8	733,00	73,8	S.
27	15,5	732,52	64,7	Stille.	12	16,8	734,25	59,4	NO.

H a n s e n.

Barometerbeobachtungen in Apenrade.

1828.	Barometer auf 0° red.	Freies Therm.	Daniells L.	Hygr. D.	Wind.	1828.	Barometer auf 0° red.	Freies Therm.	Daniells L.	Hygr. D.	Wind.
Januar 1	755,33	+ 1,7	35,0	33,0	SSO.	Febr. 10	766,06	- 2,2	26,5	17,5	OSO.
2	757,24	1,4	34,0	33,0	SSO.	11	761,96	7,0	26,5	13,5	SO.
3	747,94	0,1	31,5	30,5	SSO.	12	764,02	3,2	24,5	22,5	SO.
4	755,58	0,8	32,5	31,0	S.	13	769,23	2,0	27,0	23,0	OSO.
5	760,99	+ 2,0	26,5	23,5	O.	14	764,16	3,1	24,5	15,5	SO.
6	763,68	2,7	25,0	21,0	OSO.	15	755,82	3,8	23,0	19,0	SSO.
7	770,35	0,6	29,5	25,5	ONO.	16	758,25	2,8	25,0	19,0	NO.
8	767,15	2,2	26,0	23,0	NNW.	17	756,10	- 1,0	29,0	25,0	WSW.
9	762,10	3,3	23,0	21,0	O.	18	748,64	+ 0,7	33,0	31,0	WSW.
10	760,37	2,9	24,5	23,5	SO.	19	744,65	- 0,1	31,0	29,0	SSW.
11	750,82	6,4	16,5	13,5	WNW.	20	748,92	+ 2,7	37,0	35,0	SSO.
12	756,75	0,8	29,0	27,0	NO.	21	746,49	1,9	36,0	34,0	O.
13	755,10	3,1	24,0	22,0	OSO.	22	749,72	0,2	32,0	30,0	OSO.
14	758,83	4,1	21,5	17,5	O.	23	746,16	0,9	33,5	31,5	O.
15	760,80	4,8	20,0	16,0	O.	24	753,16	2,9	37,0	35,0	SSO.
16	769,76	4,8	20,5	16,5	O.	25	761,33	4,8	42,5	37,5	S.
17	778,55	4,0	22,0	18,0	OSO.	26	762,69	6,8	45,0	42,0	NNO.
18	775,40	- 4,6	20,5	15,5	SO.	27	766,66	6,6	45,0	43,0	SO.
19	764,18	+ 2,1	35,0	34,0	WSW.	28	765,11	4,1	40,5	39,5	WSW.
20	763,72	3,7	39,0	37,0	W.	29	760,27	4,7	40,5	34,5	N.
21	764,19	3,9	40,0	38,0	W.	März 1	763,73	1,9	35,0	31,0	SSW.
22	758,34	3,0	38,0	36,0	WSW.	2	750,71	4,1	40,0	36,0	N.
23	757,12	3,8	40,0	37,0	W.	3	750,98	3,3	38,0	34,0	NNW.
24	767,07	3,9	40,0	37,0	W.	4	752,39	1,0	33,5	28,5	NNW.
25	761,68	4,7	41,5	39,5	SSW.	5	731,93	+ 4,0	39,0	36,0	O.
26	758,32	4,9	42,0	39,0	W.	6	751,73	- 3,1	24,0	14,0	N.
27	758,76	4,2	41,0	38,0	WNW.	7	765,55	- 0,1	30,5	26,5	WSW.
28	767,11	4,2	41,0	39,0	NW.	8	757,67	+ 0,9	33,0	33,0	SSW.
29	767,61	1,9	35,5	32,5	WNW.	9	761,81	4,9	42,0	41,0	W.
30	763,82	3,9	40,0	33,0	WSW.	10	759,24	6,6	46,0	44,0	NW.
31	764,66	2,6	37,0	35,0	SSO.	11	761,65	6,1	45,0	41,0	NW.
Februar 1	757,85	3,6	39,5	38,5	SSO.	12	762,50	3,7	39,0	36,0	S.
2	760,16	4,8	42,0	40,0	WNW.	13	760,25	5,0	43,0	41,0	W.
3	764,35	4,8	41,5	38,5	NNW.	14	763,50	8,6	50,5	44,5	WNW.
4	765,66	2,9	38,0	36,0	SSW.	15	765,91	6,9	47,0	40,0	N.
5	761,94	4,1	40,5	39,5	S.	16	766,77	4,9	42,5	39,5	W.
6	760,81	2,8	37,0	35,0	N.	17	762,48	5,0	41,5	39,5	OSO.
7	764,52	1,6	35,0	33,0	OSO.	18	756,93	6,1	44,5	42,5	N.
8	763,87	+ 0,1	32,0	30,0	OSO.	19	738,08	6,5	45,0	44,0	SSW.
9	762,90	- 3,0	25,0	21,0	SSO.	20	740,33	5,2	43,0	39,0	WNW.

5*

1828.	Barometer auf 0° red. mm	Freies Therm. °	Daniells Hygr. L. D. °	Wind.	1828.	Barometer auf 0° red. mm	Freies Therm. °	Daniells Hygr. L. D. °	Wind.				
März	21	736,93	+ 6,9	47,0	42,0	WNW.	Mai	11	758,38	+ 8,9	50,5	49,5	SW.
—	22	739,44	3,4	39,0	37,0	WSW.	—	12	757,17	8,8	51,0	50,0	N.
—	23	743,60	4,6	41,0	40,0	SSW.	—	13	766,59	10,0	53,5	49,0	W.
—	24	750,54	5,6	43,5	40,5	W.	—	14	764,32	11,5	57,0	55,0	W.
—	25	756,84	3,9	39,5	38,5	SO.	—	15	765,21	12,9	59,5	46,5	N.
—	26	757,48	5,7	44,0	39,0	N.	—	16	763,16	12,6	59,0	55,0	OSO.
—	27	752,46	2,5	36,0	31,0	NNW.	—	17	763,72	11,9	58,0	54,0	O.
—	28	751,82	4,8	42,0	40,0	SO.	—	18	760,11	12,9	60,0	55,0	NNO.
—	29	754,27	4,0	40,5	38,5	NO.	—	19	756,63	13,0	60,5	52,5	O.
—	30	760,63	4,8	41,5	40,5	O.	—	20	756,62	12,8	60,0	50,0	OSO.
—	31	767,85	7,5	48,0	45,0	NNO.	—	21	753,14	14,5	64,0	54,0	S.
April	1	767,90	7,9	49,0	46,0	OSO.	—	22	751,21	9,0	50,5	49,5	ONO.
—	2	757,91	2,9	37,5	37,0	W.	—	23	750,06	9,9	53,5	51,5	SO.
—	3	754,68	1,6	34,0	21,0	NNW.	—	24	754,70	11,9	57,5	55,5	SO.
—	4	753,65	0,9	33,0	32,0	SSO.	—	25	755,88	16,2	67,5	65,5	SSW.
—	5	749,34	3,1	38,0	36,0	S.	—	26	761,17	17,0	69,5	65,5	OSO.
—	6	749,55	2,6	36,5	35,5	SSW.	—	27	755,04	16,8	69,0	64,0	OSO.
—	7	749,11	3,9	40,0	38,0	SSW.	—	28	754,15	12,9	60,5	59,5	SSW.
—	8	746,83	4,9	42,0	37,0	SSO.	—	29	756,78	17,9	71,0	66,0	SSO.
—	9	751,94	5,9	44,5	42,0	OSO.	—	30	756,60	17,1	69,0	67,0	SO.
—	10	750,67	4,7	42,0	40,0	SO.	—	31	757,69	15,2	66,0	63,0	SW.
—	11	751,53	4,9	41,5	40,5	O.	Juni	1	757,19	16,0	67,5	62,5	W.
—	12	757,09	7,2	47,5	45,5	OSO.	—	2	759,43	14,9	64,5	57,5	S.
—	13	754,41	5,1	42,5	41,5	OSO.	—	3	756,54	11,6	56,0	53,0	SW.
—	14	755,30	8,4	50,0	48,0	W.	—	4	753,76	14,1	63,0	59,0	SSW.
—	15	755,75	8,0	49,5	47,5	OSO.	—	5	746,27	13,9	62,0	58,0	SSW.
—	16	752,91	10,5	53,0	52,0	WSW.	—	6	749,85	10,7	55,0	53,0	SSW.
—	17	748,99	10,0	54,0	52,0	SW.	—	7	752,96	13,7	60,0	56,0	OSO.
—	18	752,90	13,0	59,5	56,5	S.	—	8	758,31	10,7	55,5	53,5	WNW.
—	19	754,39	9,0	50,0	48,0	NNO.	—	9	761,38	9,9	53,0	50,0	WNW.
—	20	758,43	5,7	44,0	42,0	ONO.	—	10	759,91	9,5	62,0	52,0	NW.
—	21	755,30	3,5	38,5	38,5	ONO.	—	11	760,73	11,4	57,0	49,0	W.
—	22	757,22	7,9	48,5	47,5	SO.	—	12	758,10	10,3	55,0	51,0	W.
—	23	757,34	10,5	55,0	53,0	O.	—	13	763,78	12,2	58,5	54,5	W.
—	24	755,53	9,7	53,0	50,5	SW.	—	14	764,03	13,6	61,5	54,5	WNW.
—	25	755,91	9,2	52,0	49,0	WSW.	—	15	765,54	16,2	67,0	62,0	W.
—	26	754,04	6,8	47,0	46,0	W.	—	16	763,56	16,2	68,0	64,5	OSO.
—	27	767,70	10,8	55,5	43,0	W.	—	17	759,45	16,4	69,0	63,0	OSO.
—	28	770,76	13,9	62,0	58,0	S.	—	18	754,46	17,6	71,0	57,0	SSO.
—	29	768,23	16,0	67,5	63,5	SSW.	—	19	759,56	17,9	71,0	64,0	SW.
—	30	763,36	11,0	56,0	46,0	NNW.	—	20	762,36	20,2	75,5	63,5	SO.
Mai	1	764,48	8,1	49,5	47,5	NW.	—	21	757,75	18,7	73,0	70,0	OSO.
—	2	763,15	9,8	53,0	33,0	NW.	—	22	757,92	16,8	69,0	65,0	SW.
—	3	761,60	10,2	64,0	40,0	WSW.	—	23	759,20	15,6	66,0	61,0	W.
—	4	758,89	11,1	56,0	50,0	OSO.	—	24	761,16	13,7	61,5	57,5	NW.
—	5	755,24	9,6	53,0	43,0	OSO.	—	25	765,53	17,8	69,5	62,5	SSO.
—	6	754,99	12,1	58,5	38,5	OSO.	—	26	767,76	18,8	74,0	68,0	W.
—	7	753,73	7,8	48,0	45,0	NNO.	—	27	767,20	19,0	73,5	58,5	NW.
—	8	755,03	11,2	56,0	53,0	SSO.	—	28	764,98	18,2	73,0	62,0	OSO.
—	9	757,30	8,9	51,5	45,5	WSW.	—	29	759,64	17,7	71,0	64,0	OSO.
—	10	762,84	9,3	52,0	46,0	SW.	—	30	757,38	18,1	72,0	65,0	O.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors Hansen, Directors der Seeburger Sternwarte, an den Herausgeber. p. 65.
Barometerbeobachtungen in Apenrade. p. 69.

Altona im November 1828.

Fortsetzung des Briefes des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.

Il m'a paru qu'il serait commode d'avoir des tables générales d'aberration et de nutation en un seul terme, et sans nombreux arguments à former, ce qui abrégierait le calcul et diminuerait les chances d'erreur, et les variations continuelles des signes, qui causent de si fréquentes méprises. J'ai pensé que les maxima d'Aberration et de Nutation pourraient atteindre ce but, et j'ai essayé de calculer les tables que Vous trouverez ci-après. Vous pourrez remarquer que les arguments varient quelquefois grandement, mais alors ils ont peu d'influence et les quantités qui leur correspondent sont assez faibles. Ce n'est que pour exemple que je vous transmets ces tables, car il conviendrait de les calculer de deux en deux degrés et alors on

pourrait avoir dans moins de cinquante pages d'impression les aberrations et nutations, qu'on réunirait sur la même ligne et qu'on aurait à vue ce qui pourrait suppléer aux tables particulières fort commodes, mais insuffisantes, et ayant de nombreuses fautes le plus souvent. Ne pourrait-on pas remplacer ainsi les tables que Mr. *Delambre* espérait renfermer en 500 pages (conn. des tems 1810. p. 462.). Si vous jugez que ce soit utile je pourrai calculer ce qui manque pour étendre suffisamment ces tables. La démonstration relative aux maxima d'Aberration est assez connue, mais je n'ai pu trouver nulle part celle pour la Nutation, qui n'offre cependant pas plus de difficultés. Voici les transformations à l'aide desquelles j'y suis parvenu :

$$\begin{aligned}
 \text{Nut. } AR. &= -m \cos AR. \cos \Omega \operatorname{tg} D - n \sin AR. \sin \Omega \operatorname{tg} D - p \sin \Omega \\
 &= m \cos AR. \left(-\cos \Omega - \frac{n}{m} \operatorname{tg} AR. \sin \Omega - \frac{p \sin \Omega}{m \cos AR. \operatorname{tg} D} \right) \operatorname{tg} D \\
 &= m \cos AR. \operatorname{tg} D (-\cos \Omega + \cot N \sin \Omega) \\
 &= \frac{m \cos AR. \operatorname{tg} D}{\sin N} (-\sin N \cos \Omega + \cos N \sin \Omega) \\
 &= \frac{m \cos AR. \operatorname{tg} D \sin(N - \Omega)}{\sin N} = M \sin(N - \Omega) \\
 \\
 \text{Nut. } D &= m \sin AR. \cos \Omega - n \cos AR. \sin \Omega = m \sin AR. (\cos \Omega - \frac{n}{m} \cos AR. \sin \Omega) \\
 &= m \sin AR. (\cos \Omega - \cot N' \sin \Omega) = \frac{m \sin AR.}{\sin N'} (\sin N' \cos \Omega - \cos N' \sin \Omega) \\
 &= \frac{m \sin AR. \sin(N' - \Omega)}{\sin N'} = M' \sin(N' - \Omega)
 \end{aligned}$$

J'ai vu avec beaucoup d'intérêt l'observation curieuse de Mr. *Nicolai Astr. Nachr.* Nr. 130. p. 211 de la 2^e comète de 1827 après son passage au Périhélie. Comme elle se trouve l'unique, il serait intéressant d'en avoir l'observation originale, et je pense qu'il vous sera facile de l'obtenir. Je pourrai vous envoyer les observations de Mr. *Pons* sur cette comète que vous n'avez pas publiées et qui précèdent

de quinze, jours toutes les autres. J'aurais aussi un mémoire sur les orbites des comètes à vous faire passer si vous pouviez me fournir quelque occasion pour cela parcequ'il est assez volumineux : enfin un moyen plus commode que ceux employés pour mesurer le grossissement des Lunettes, jusqu'à présent, pour une autre lettre, vu la longueur de celle-ci.

Benj. Valz.

Table des plus grandes Aberrations en déclinaison et de leurs Arguments.

AR.	D 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	AR.
—	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	Max. A.	+
270	8,07 90	11,17 90,00	13,93 90,00	16,28 90,00	18,12 90,00	19,42 90,00	20,12 90,00	20,22 90,00	19,70 90,00	18,58 90,00	270
280	8,07 90	11,14 86,51	13,89 85,02	16,23 83,47	18,08 82,49	19,39 82,01	20,11 81,17	20,23 80,36	19,73 79,53	18,63 79,07	280
290	8,07 90	11,04 83,45	13,76 80,05	16,09 77,34	17,96 75,39	19,30 74,03	20,07 72,37	20,24 71,14	19,81 69,51	18,78 68,21	290
300	8,07 90	10,88 80,42	13,53 75,10	15,86 71,23	17,76 68,30	19,15 66,08	19,99 63,59	20,25 61,58	19,92 59,58	19,01 57,49	300
310	8,07 90	10,66 77,45	13,22 70,19	15,53 65,13	17,46 61,22	18,93 58,12	19,87 55,23	20,25 52,50	20,05 50,15	19,29 47,53	310
320	8,07 90	10,38 74,57	12,81 65,32	15,10 59,05	17,07 54,15	18,62 50,20	19,68 46,56	20,20 43,48	20,17 40,44	19,58 37,35	320
330	8,07 90	10,03 72,20	12,32 60,51	14,57 52,59	16,58 47,08	18,22 42,28	19,41 38,29	20,09 34,53	20,24 31,25	19,85 27,54	330
340	8,07 90	9,63 69,56	11,73 56,17	13,92 48,53	15,97 39,59	17,71 34,38	19,04 30,03	19,90 26,01	20,25 22,13	19,07 18,28	340
350	8,07 90	9,18 67,50	11,04 51,51	13,17 40,46	15,25 32,46	17,09 26,37	18,58 21,34	19,62 17,10	20,17 13,07	20,21 9,11	350
360	8,07 90	8,69 66,07	10,27 47,54	12,30 34,36	14,41 25,23	16,35 18,29	18,00 12,57	19,23 8,15	19,99 4,01	20,26 0,00	360
10	8,07 90	8,16 64,52	9,41 43,31	11,33 28,18	13,46 17,45	16,52 10,04	17,32 4,06	18,75 0,50	19,72 5,10	20,21 9,11	170
20	8,07 90	7,60 64,13	8,46 39,42	10,25 21,48	12,41 9,43	14,58 1,15	16,55 5,06	18,17 10,11	19,36 14,32	20,07 18,28	160
30	8,07 90	7,03 64,18	7,44 36,16	9,08 14,56	11,28 1,03	13,58 8,11	15,71 14,48	17,53 19,55	18,93 24,10	19,85 27,54	150
40	8,07 90	6,46 65,21	6,35 33,22	7,82 7,27	10,09 8,33	12,53 18,27	14,85 25,09	16,80 30,08	18,46 34,10	19,58 37,35	140
50	8,07 90	5,92 67,33	5,21 31,20	6,51 1,09	8,88 19,32	11,50 29,50	14,00 36,20	16,20 40,57	17,99 44,32	19,29 47,33	130
60	8,07 90	5,44 71,09	4,04 30,56	5,17 11,49	7,73 32,36	10,54 42,38	13,23 48,28	15,60 52,24	17,55 55,23	19,01 57,49	120
70	8,07 90	5,06 76,14	2,86 34,10	3,89 26,44	6,73 48,34	9,76 57,04	12,61 64,35	15,12 69,38	16,98 72,14	18,63 74,07	110
80	8,07 90	4,80 82,82	1,79 47,41	2,79 50,54	6,02 67,57	9,28 73,02	12,20 75,32	14,81 77,06	16,98 78,14	18,63 79,07	100
90	8,07 90	4,72 90,00	1,22 90,00	2,31 90,00	5,76 90,00	9,08 90,00	12,06 90,00	14,70 90,00	16,90 90,00	18,58 90,00	90
AR.	D 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	AR.

Pour les déclinaisons australes on ajoutera 180° à l'ascension droite. Les signes placés en tête des colonnes extrêmes se rapportent aux arguments (A) auxquels on ajoutera 180° de 90° à 270° AR.

Table des plus grandes Nutations en ascension droite et de leurs Arguments.

AR. D. 0°	40°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	AR. +
Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°	Max. N. 0°
270 15,40 0	14,22 0,00	12,96 0,00	11,54 0,00	9,79 0,00	7,93 0,00	6,32 0,00	2,97 180,00	22,51 180,00	180,00 270	270
280 15,40 0	14,24 0,00	13,01 2,30	11,63 4,20	9,96 7,33	7,78 13,40	6,42 34,03	5,06 122,06	23,65 138,03	166,40 260	260
290 15,40 0	14,30 0	13,16 4,52	11,90 8,34	10,45 14,17	8,72 24,49	6,98 49,39	5,64 102,24	26,68 139,16	133,56 250	250
300 15,40 0	14,40 0	13,39 7,01	12,33 12,08	11,19 19,40	10,04 32,12	8,45 55,22	12,34 92,20	30,65 124,23	142,12 240	240
310 15,40 0	14,53 4,01	13,69 8,49	12,88 15,00	12,11 23,34	11,56 36,30	11,94 50,51	13,91 85,12	35,47 112,40	131,35 230	230
320 15,40 0	14,69 4,44	14,03 10,16	13,31 17,06	13,13 26,95	13,14 38,35	14,32 56,16	19,23 79,14	40,02 102,87	121,59 220	220
330 15,40 0	14,87 5,17	14,46 11,17	14,19 18,26	14,18 27,23	14,70 39,05	16,54 54,30	22,25 73,47	44,24 94,37	113,16 210	210
340 15,40 0	15,06 5,40	14,88 11,54	14,89 19,05	15,22 27,83	16,17 38,56	18,56 51,57	24,91 68,32	47,88 87,41	105,09 200	200
350 15,40 0	15,27 5,52	15,31 12,08	15,58 19,07	16,22 27,13	17,53 36,57	20,34 48,51	27,19 63,19	50,91 80,02	97,29 190	190
360 15,40 0	15,47 5,52	15,74 11,59	16,24 18,37	17,14 26,05	18,75 34,48	21,88 45,17	20,07 58,02	53,19 73,11	90,00 180	180
10 15,40 0	15,68 5,42	16,14 11,30	16,85 17,38	17,97 24,23	19,81 32,08	23,18 41,21	30,58 52,85	54,74 66,20	82,31 170	170
20 15,40 0	15,87 5,23	16,51 10,43	17,41 16,15	18,70 22,14	20,72 29,02	24,25 37,03	31,73 46,55	55,61 59,21	74,51 160	160
30 15,40 0	16,04 4,51	16,85 9,40	17,88 14,30	19,33 19,43	21,48 25,33	25,10 32,27	32,56 41,00	55,89 52,95	66,48 150	150
40 15,40 0	16,20 4,18	17,14 8,24	18,31 12,31	19,86 16,54	22,09 21,47	25,75 27,33	33,12 34,47	55,69 44,27	58,04 140	140
50 15,40 0	16,33 3,34	17,38 6,56	18,65 10,17	20,28 13,49	22,57 17,45	26,24 22,23	33,45 28,17	55,18 36,23	48,25 130	130
60 15,40 0	16,43 2,46	17,58 5,20	18,91 7,53	20,60 10,33	22,92 13,30	26,58 17,01	33,63 21,31	54,52 27,50	37,48 120	120
70 15,40 0	16,51 1,53	17,71 3,37	19,10 5,20	20,82 7,06	23,17 9,05	26,80 11,27	33,72 14,29	53,89 18,51	26,04 110	110
80 15,40 0	16,56 0,57	17,80 1,50	19,21 2,41	20,96 3,55	23,31 4,34	26,93 5,45	33,75 7,17	53,45 9,31	13,20 100	100
90 15,40 0	16,57 0,00	17,83 0,00	19,25 0,00	21,00 0,00	23,36 0,00	26,97 0,00	33,75 0,00	53,29 0,00	0,00 90	90
AR. D. 0°	40°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	AR. +

Les signes placés en tête des colonnes extrêmes se rapportent aux arguments (N). Pour les déclinaisons australes on ajoutera 180° à l'ascension droite.

Avec de fort grandes déclinaisons il seroit plus exact de multiplier les Nutations pour 45° de déclinaison par la tangente de la déclinaison.

Table des plus grandes Aberrations en ascension droite et de leurs Argumens.

AR.	A	D. 0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	A	AR.
0 180	270,00 90,00	18,58	18,87	19,77	21,45	24,25	28,90	27,16	54,32	107,00	90	270,00 180 360
10 170	280,53 79,07	18,63	18,92	19,83	21,52	24,32	28,99	37,27	54,48	107,30	100,53 259,07	190 350
20 160	291,39 68,21	18,78	19,07	19,99	21,69	24,52	29,22	37,57	54,92	108,15	111,39 248,21	200 340
30 150	302,11 57,49	19,01	19,31	20,23	21,95	24,82	29,58	38,02	55,59	109,49	122,11 237,49	210 330
40 140	312,27 47,33	19,29	19,59	20,52	22,27	25,18	30,01	38,58	56,40	111,08	132,27 227,33	220 320
50 130	322,25 37,35	19,58	19,88	20,84	22,61	25,56	30,46	39,16	57,25	112,76	142,25 217,35	230 310
60 120	332,06 27,54	19,85	20,16	21,12	22,92	25,91	30,88	39,70	58,04	114,31	152,06 207,54	240 300
70 110	341,32 18,28	20,07	20,38	21,35	23,17	26,20	31,22	40,12	58,67	115,76	161,32 198,28	250 290
80 100	350,49 9,11	20,21	20,52	21,50	23,33	26,38	31,44	40,41	59,08	116,36	170,49 189,11	260 280
90	360,00 0,00	20,26	20,57	21,55	23,39	26,44	31,51	40,51	59,22	116,64	180	270
AR.	A.	0°	10°	20°	30°	40°	50	60°	70°	80°	A	AR.

Avec de fort grandes déclinaisons il seroit plus exact de multiplier les aberrations pour 0° D par la secante de la déclinaison.

Table des plus grandes Nutations en déclinaison et de leurs Argumens.

AR.	N	Max.	N	AR.
0 180	0° 180°	6,68	180 360	180 360
10 170	13,20 166,40	6,76	193,20 346,40	190 350
20 160	26,03 153,57	6,99	206,03 333,57	200 340
30 150	37,48 142,12	7,32	217,48 322,12	210 330
40 140	48,05 121,35	7,71	228,25 311,35	220 320
50 130	58,01 121,59	8,11	238,01 301,59	230 310
60 120	66,45 113,15	8,46	246,45 293,15	240 300
70 110	74,50 105,10	8,74	254,50 285,10	250 290
80 100	82,31 97,29	8,92	262,31 277,29	260 280
90	90°	8,98	270,00	270

Les signes changent avec la déclinaison.

Table de Reduction des Aberrations et Nutations d'après leurs maxima.

(A-⊙)(N-Ω)	10"	20"	30"	40"	50"	60"	70"	80"	90"	(A-⊙)(N-Ω)
+										-
170 10	1,74	3,47	5,21	6,94	8,68	10,42	12,15	13,89	15,62	190 350
160 20	3,42	6,84	10,26	13,68	17,10	20,52	23,94	27,36	30,78	200 340
150 30	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	210 330
140 40	6,43	12,86	19,28	25,71	32,14	38,57	45,00	51,42	57,85	220 320
130 50	7,66	15,32	22,98	30,64	38,30	45,96	53,62	61,28	68,94	230 310
120 60	8,66	17,32	25,98	34,64	43,30	51,96	60,62	69,28	77,94	240 300
110 70	9,40	18,79	28,19	37,59	46,99	56,38	65,78	75,18	84,57	250 290
100 80	9,85	19,60	29,54	39,39	49,24	59,09	68,94	78,78	88,63	260 280
90	10"	20"	30"	40"	50"	60"	70"	80"	90"	270
+										-

B. Valz.

Sterne am Meridiankreise von Herrn Petersen bestimmt.

Herr Petersen hat in diesem Sommer mehrere der Sterne, die nach der Berechnung der Florentiner Astronomen in diesem Jahre von dem Monde bedeckt wurden, am Meridiankreise der hiesigen Sternwarte bestimmt, um bei beobachteten Bedeckungen den Rechnern scharfe Sternpositionen zu liefern.

Mit den Sternen, die der eigentliche Zweck seiner Beobachtungen waren, hat er mehrere im folgenden Verzeichnisse enthaltene geliefert, die zugleich durch den Meridian gingen.

Das folgende Verzeichniß enthält den scheinbaren Ort des Sterns für den nebenstehenden Tag. Die Gleichung der Uhr beruht ebensowohl als der Aequatorpunkt des Kreises auf *Bessels* Catalog.

S.

1828.	Namen d. Sterne	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Juli 24		7	18 22 8,80	1	—19 14 0,34:
Aug. 2			8,85	6	2,11
Sept. 9		7	18 25 18,14	4	—19 23 33,23
10			18,09	4	—
Jul. 30	LL. X	7. 8	18 25 35,10	6	—18 40 28,96
Sept. 18			34,70	6	30,31.
Aug. 3	LL. X	7. 8	18 26 30,20	6	—18 54 55,51
Sept. 8	P 121 Sagitt.	7	18 27 2,29	6	—19 20 25,53
9	738		2,30	6	—
10			2,18	5	—
14			2,13	5	22,85
15			2,18.	3	23,19
Juli 14		7	18 38 9,54	6	—19 22 28,36
18			9,73	6	28,59
19			9,56	3	—
30			9,47	4	—
Sept. 8	LL. VIII	7	18 38 43,78	3	—
9			43,73	6	—18 46 48,04
10			43,70	4	48,46
14			43,57	6	50,03
Sept. 8		7. 8	18 38 47,17	3	—18 48 41,44
15			47,13	6	42,45
Juli 14	LL. X	7. 8	18 39 31,77	4	—
18			32,07	4	—
19			31,98	5	—
21			32,06	2	—19 19 28,53
30			31,89	6	27,07
Juli 14	P Sagittarii	9.10	18 42 54,02	3	—
18	XVIII.308		54,11	6	—
19			54,05	6	—19 18 51,73
Aug. 2			53,93	6	51,87
Juli 11	LL. VIII	7	18 43 5,42	6	—18 49 57,02
Aug. 3			5,40	6	57,17
Juli 30		8	18 48 27,57	4	—
Aug. 1			27,61	6	—18 44 58,70
16			27,71	5	58,32
Juli 19	LL. VIII	7	18 49 —	6	—18 47 14,39
21			26,43	6	16,41
30			26,57	3	15,34
Aug. 2			26,29	4	15,62
3			26,65	6	—
Sept. 7		7	18 57 7,58	6	—18 59 27,69
8			7,43	6	27,90
9			7,39	4	—
Sept. 8		8	18 58 56,78	6	—
9			56,75	6	—18 56 35,01
14			56,71	4	34,73
Juli 10	P Sagittarii	8	19 4 25,75	4	—18 10 54,00
14	XIX.18		25,78	6	—
21			26,08	3	56,20
24			25,94	6	54,08

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	F&d.	Scheinb. Decl.	1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	F&d.	Scheinb. Decl.
			^b ^o ^{''}		^o ^{''}				^b ^o ^{''}		^o ^{''}
Juli 18	LL.XXIII.	8	19 4 35,98	6	—18 20 31,26	Juli 10		9	20 10 36,40	3	—
— 19	Sagitt.		35,61.	6	32,00	— 11			36,10	4	—
Sept. 15	XIX. 18		35,66	5	33,66	Aug. 29			36,64	2	—15 16 8,28
Juli 11		9	19 6 10,62	6	—18 56 34,92	Sept. 2			36,98	5	4,79:
Aug. 3			10,74	4	—	Juli 21	P Dahih.min.	7	20 11 9,61	5	—15 18 55,21
— 18			10,50	3	35,26	Aug. 27	XX. 79		9,86	5	54,05
Sept. 7			10,38	6	38,74	— 28			—		55,39
Aug. 30		9. 10	19 6 24,36	6	—19 0 54,20	Juli 10	P 9 β Capr.	3. 4	20 11 23,89	5	—15 18 45,12
Juli 11		8. 9	19 7 27,71	2	—	— 11	XX. 83		24,05	3	—
Aug. 3			27,78	4	—18 52 29,52	— 18			24,10	5	48,48
Juli 24		7. 8	19 7 35,70	3	—	Aug. 8			—		47,50
Aug. 16			35,63	6	—18 6 59,23	— 13			24,20	5	44,13
Juli 10		7. 8	19 7 41,01	6	—	Juli 10	P Aquarii	7. 8	20 43 4,22	1	—
— 14			40 92	6	—	— 11	XX. 341		4,45	6	—13 50 17,55
— 24			41,21	3	—	Aug. 13			4,56	3	15,85
Aug. 5			41,21:	6	—18 12 51,08	— 18			4,83	5	—
Aug. 2		7	19 8 30,45	4	—18 59 41,02	Juli 10		7. 8	20 49 40,09	6	—13 52 15,97
Sept. 4			30,03	6	46,50	Aug. 22			40,31	5	11,12
— 7			30,04	5	46,27	Sept. 2			40,24	6	13,83
— 9			30,05	3	—	Juli 21	P 8 Aquarii	6	20 50 30,70	5	—13 42 32,45
Aug. 29		9	19 8 44,14:	4	—19 2 10,23	— 24	XX. 402		30,77	5	31,68
Sept. 2			44,30	6	10,90	Aug. 5			30,92	6	30,40
— 9			44,14	4	—	— 25			30,92	5	31,52
Sept. 16		8	19 11 10,32	2	—	— 27			31,08	5	31,69
— 20			10,28	6	—18 49 34,45	Sept. 14		8	20 52 5,57	4	—
Sept. 7		7	19 11 16,39	5	—	— 16			5,76	2	—13 12 4,62
— 8			16,35	6	—18 57 33,78	— 20			5,34	1	1,10
— 9			16,34	6	—	Aug. 13	LL.XIII.	7. 8	20 53 3,65	6	—13 6 36,05
— 14			16,24	6	29,66	— 18			3,84	6	38,44
— 16			—	6	31,14	Sept. 14			3,61	3	39,41:
Juni 28	P 44 β Sagitt.	5	19 11 44,87	6	—18 9 30,17	— 16			3,57	2	—
Juli 14	XIX. 69		45,28	6	32,82	Juli 21		7. 8	21 18 58,00	6	—12 18 14,68
— 18			—	6	34,11	Aug. 25			58,25	6	13,01
Aug. 6			45,47	6	—	— 27			58,47	5	12,82
Juli 10	LL.XIII.	7. 8	19 29 22,29	6	—17 17 20,47	Sept. 7			58,31	6	14,06
— 11			22,14	6	23,72	Juli 11		7. 8	21 18 21,83	6	—12 23 59,68
— 14			22,36	6	23,80	Aug. 18			22,44	5	56,64
Juli 18		7. 8	19 29 23,03	6	—17 17 16,43	Aug. 18	P 47 c ² Capr.	6. 7	21 37 9,08	6	—10 3 30,56
— 21			22,95	6	17,39	— 27	XXI		9,09:	5	33,09:
— 24			23,00	6	17,34	Sept. 7			8,93	6	33,18
Sept. 8		9. 10	19 33 25,93	6	—17 28 54,99	Aug. 11	LL.X.	7. 8	21 43 23,08	5	—10 12 46,87
Sept. 8	LL.XIII.	7	19 37 19,24	6	—	— 18			23,12	5	45,34
— 14			19,16	6	—17 29 13,82:	— 22			23,24:	2	46,19
— 26			19,10	2	—	Sept. 2			23,12:	5	48,00:
— 27			19,11	2	—	— 7			23,12	6	46,86
— 28			18,97	6	12,01	— 16			23,21	6	47,66
Sept. 14	LL.XIII.	7. 8	19 37 50,70	2	—	— 30			22,90	2	49,26
— 26			50,76	6	—17 28 41,50	Aug. 11	LL.XIII.	7. 8	23,06:	3	48,56
— 27			50,70	6	42,73	Sept. 25			21 48 35,41	3	— 9 22 22,59
— 28			50,75	2	—	— 27			35,18:	5	22,11:
Juli 10		9	20 8 45,61	6	—	Oct. 22			34,89	2	—
— 11			45,24	4	—15 7 6,56	— 23			35,04	6	22,83
— 21			45,63	4	—	Sept. 25		9. 10	21 48 37,39	3	— 9 23 27,87
						Oct. 11			37,11	5	26,95

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Aug. 18		7.8	21 51 31,35	1	— 9 20 25,18
Sept. 2			31,41	6	23,96
— 7			31,38	4	—
Oct. 22			31,03	6	—
— 23			31,03	6	—
Aug. 27	LL.X.	7.8	21 58 57,82	6	— 9 19 11,36
Sept. 7			57,66	6	13,71
— 20			57,51	5	—
Oct. 22			57,21	6	—
— 23			57,31	6	—
Aug. 22	P 86 Aquar.	7	22 0 24,63	5	— 9 11 17,94
— 27	XXI.414		24,75	6	17,72
Sept. 2			24,63	6	17,00
— 7			24,70	5	18,27
Aug. 18	LL.XII.	6.7	22 22 20,42	6	— 7 25 23,02
— 27			20,56	3	—
Sept. 2			20,53	3	22,24
— 7			20,61	6	—
Aug. 27	LL.VIII.	7	22 23 35,08	6	— 7 20 40,26
Sept. 7			34,84	4	40,70
Aug. 18	LL.VIII.	7	22 33 12,53	6	— 5 59 23,68
— 27			12,61	6	24,70
Sept. 2			12,72	6	23,42
— 7			12,60	6	24,62
Aug. 18	P Aquarii	9.10	22 49 39,70	6	— 5 24 50,70
Sept. 2	XXII.239		39,75	6	46,95
— 7			39,80	5	50,44
Sept. 2		9	22 51 47,28	6	—
Oct. 21			47,03	6	— 5 27 58,00
— 22			46,99	5	60,69
Aug. 18	P Pisc.	7.8	23 5 19,02	6	— 3 33 45,16
— 27	XXIII.17		19,05	6	47,30

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Sept. 2	P Pisc.	7.8	23 5 19,20	6	— 3 33 44,50
— 23	XXIII.17		19,26	6	42,88
Oct. 21			19,05	5	43,12
— 22			18,80	2	43,44
Aug. 18	P 11 Pisc.	6.7	23 20 40,95	6	— 2 43 51,40
Sept. 26	XXIII.95		40,99	6	47,57
— 30			41,05	6	50,37
Oct. 2			41,04	5	48,52
Sept. 16	P 12 Pisc.	7.8	23 20 44,88	6	— 1 58 29,09
— 23	XXIII.97		44,83	6	26,61
— 25			44,98	6	26,23
Sept. 2	P 13 Pisc.	7	23 23 11,76	5	— 2 14 22,58
— 16	XXIII.108		11,84	6	—
— 23			11,91	6	—
— 25			11,87	6	—
Oct. 21			11,81	6	40,39
— 23			11,76	6	41,67
Sept. 7	P 14 Pisc.	6.7	23 25 22,15	4	— 2 11 25,29
Oct. 2	XXIII.116		22,14	3	23,54
Aug. 18	P Pisc.	8.9	23 37 15,18	6	— 0 40 66,53
Sept. 2	XXIII.179		15,30	6	61,92
— 7			15,50	6	—
— 14			15,30.	5	59,31.
Sept. 7		9	23 40 12,87	6	— 0 30 7,65
— 18			12,82	6	7,53
— 30			12,93.	3	9,54
Aug. 18	P Pisc. 988	6.7	23 46 1,93	6	— 0 50 29,79
Sept. 7	XXIII.227		2,09	5	27,43
— 14			2,30.	6	24,32.
— 16			2,12	6	28,93
Oct. 21			2,24	6	24,75

Petersen.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Encke* Königl. Astronomen an den Herausgeber.
Die folgenden Beobachtungen des Cometen halte ich den Umständen nach für gut.

1828.	Mittlere Pariser Zeit.	A.R.	δ	A.R.	δ	
October 13	8 52 0	7 17' 45"	+ 28 44 57"	— 2 3	+ 16	Struve.
— 27	6 34 28	351 57 40	26 41 4	— 2 4	— 31	Kunowsky.
November 4	7 29 45	342 10 52	23 50 25	— 2 27	— 75	—
— 5	8 26 42	340 55 31	23 22 30	— 2 12	— 20	—
— 10	6 34 51	335 8 39	21 2 50	— 2 17	— 21	Encke.
— 13	10 39 32	331 34 55	19 25 —	— 2 17	— 19	—

Encke.

Beobachtungen der geraden Aufsteigungen des Mondes und benachbarter Sterne, im Jahre 1827,
auf der Königsberger Sternwarte.

Febr. 7	Fäden.	A.R.	Zeit.	Febr. 8	Fäden.	A.R.	Zeit.
1 γ Orionis	5	5 44 10,81		γ Geminor.	5	6 27 45,27	
Saturn	3	58 15,83		—	5	53 53,16	
—	2	58 19,18		Mond 1 R.	5	55 24,17	+ 0,09
Mond 1 R.	5	6 2 33,42	+ 0,09 unendlich.	λ Geminor.	5	7 8 11,20	

		Fäd.	AR.			Zeit.	
			<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>		
März 9	♂ Cancr. pr.	3	8	2	19,55	+0,13	komm nicht-bar.
	seq.	2		2	19,73		
	Mond 1 R.	5		17	18,85		
11	1 A Cancr.	3		33	42,58	+0,10	
	10 Leonis	5		9	28,675		
	α —	5		59	11,57		
April 5	Mond 1 R.	5	10	1	10,57	—0,37	
	23 Sextantis	5		12	8,48		
	1 Cancr.	5		7	47,13,39		
6	Mond 1 R.	5		54	21,79	—0,37	
	e Cancr.	5		8	17,11,47		
	2 α —	5		49	3,16		
8	2 A Cancr.	5		8	37,28,47	—0,37	
	Mond 1 R.	5		45	28,70		
	2 α Cancr.	3		49	3,03		
9	16 Sextantis	5	10	0	12,80	—0,37	
	32 —	2		23	21,29		
	Mond 1 R.	5		28	15,29		
10	36 Sextantis	3		36	16,61	—0,37	
	55 Leonis	5		46	50,61		
	69 Leonis	5	11	4	56,69		
11	Mond 1 R.	5		20	59,70	—0,37	
	γ Leonis	5		28	8,18		
	Nl. 126	5		29	36,42		
12	Mond 1 R.	5	12	15	30,53	—0,37	
	α Virginis	5		30	22,23		
	Jupiter	2		32	27,31		
13	♂ Virginis	5		12	45,24,85	—0,37	
	Mond 1 R.	5		13	12,49,97		
	II R.	5		14	42,87		
May 8	α Virginis	4		16	8,38	+0,05	
	86 —	5		36	46,98		
	♂ Virginis	2	12	30	22,38		
9	Mond 1 R.	5		43	4,77	+0,05	
	γ Virginis	5		58	53,74		
	α —	3	13	16	8,36		
10	α Virginis	5	13	16	8,44	+0,01	
	86 —	5		36	47,10		
	Mond 1 R.	5		41	12,10		
11	α Virginis	5	14	9	49,13	—0,06	von Herrn Anger beobachtet.
	Mond 1 R.	5		21	6,27,46		
	β Aquarii	5		22	28,81		
12	γ Capricorni	5		30	31,75	—0,10	von demselben.
	α Aquarii	5	21	56	55,57		
	Mond 1 R.	5		22	52,22,30		
13	α Pegasi	5	22	56	10,56	—0,08	von demselben.
	Mond 1 R.	5	0	31	36,61		
	Mond 1 R.	5	14	10	51,20	—0,15	von demselben.
Juni 6	2 α Labrae	5		41	22,48		

		Fäd.	AR.			Zeit.	
			^h	^m	^s		
Juni 9	♂ Ophiuchi	5	17	10	42,39	—0,15	von Herrn Anger beobachtet.
	Mond 1 R.	5		29	20,27		
	1 α Sagittarii	4	18	3	28,96		
10	1 α Sagittarii	5	18	3	28,98	—0,15	von demselben.
	Mond 1 R.	5		36	40,47		
17	Mond 1 R.	5	1	5	29,72	—0,16	von demselben.
	β Arietis	5		45	7,60		
	α —	5		57	28,18		
19	β Arietis	5	1	45	7,69	—0,17	von demselben.
	α —	5		57	28,14		
	Mond 1 R.	5	2	44	54,68		
Aug. 8	♂ Aquarii	5	22	19	59,04	+0,08	von demselben.
	NXII. 166	5		28	51,42		
	Mond 1 R.	5		38	51,57		
17	μ Geminor.	5	6	12	31,85	+0,12	von demselben.
	Mond 1 R.	5		26	52,26		
Sept. 2	817 Mayeri	4	19	58	47,19	+0,12	
	2 α Capric.	5	20	8	30,71		
	Mond 1 R.	5		12	52,61		
5	1 Piscium	4	22	46	12,48	+0,16	
	3 —	5		51	49,43		
	α —	5		59	53,22		
29	Mond 1 R.	5	23	7	12,45	+0,39	
	802 Mayeri	5	19	38	23,05		
	57 Sagittarii	5		42	11,95		
30	g —	5		48	11,51	+0,41	
	Mond 1 R.	5		51	47,95		
	Mond 1 R.	5	20	50	27,65		
Oct. 2	29 Capric.	5	21	6	13,71	Dupl. med.	
	17 Aquarii	5		13	43,18		
	887 Mayeri	5		21	15,21		
3	♂ Aquarii	5	22	19	59,23	+0,45	
	60 —	5		25	11,64		
	NXII. 166	5		28	51,62		
4	Mond 1 R.	5		41	49,95	+0,48	unter vorüberzieh. Wolken.
	1 α Piscium	2	23	18	7,85		
	13 —	2		23	8,12		
4	Mond 1 R.	5		35	17,66	+0,51	
	1 α Piscium	5	0	11	46,34		
	45 —	5		16	51,20		
Dec. 13	51 —	5		23	32,80	—0,04	
	Mond 1 R.	5		27	58,73		
	α Virginis	5	13	16	8,44		
25	Mond 1 R.	5		25	34,40	—0,01	
	1 α Piscium	5	0	11	45,63		
	45 —	5		16	50,78		
25	51 —	5		23	32,29	—0,01	
	Mond 1 R.	5		27	50,18		
	α Virginis	5	13	16	8,44		

Anm.: Man erhält die Sternzeit der Beobachtung des Mondes, wenn man die in der letzten Columnne angegebene Zahl der geraden Aufsteigung hinzusetzt.

Fortsetzung des Briefes von Hrn. B. Fals an den Herausg. p. 73. — Sterne am Meridiankreise von Hrn. Petersen bestimmt. p. 81. — Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Professors Encke Königl. Astronomen an den Herausgeber. p. 85. — Beobachtungen der geraden Aufsteigungen des Mondes und benachbarter Sterne, im Jahre 1827, auf der Königsberger Sternwarte. p. 85.

Alona im December 1828. (Hiebei eine Beilage.)

V o r w o r t

Da ich das Verzeichniß der Sternbedeckungen für 1829, stündig erhalten habe, so gebe ich es der Bequemlichkeit von denen ich die erste Hälfte in Nr. 147 gab, jetzt voll- wegen ganz in dieser Beilage.

S.

Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde.

Berechnet von Herrn *Anger* in Königsberg.

Diese Ephemeride ist, für den Meridian und die Polhöhe von Altona, nach der Methode berechnet, welche Herr Professor Ritter *Bessel* in Nr. 145 der Astronomischen Nachrichten bekannt gemacht hat. Die in jenem Aufsatz vorkommenden Größen p, q, p', q' , welche vom Orte des Beobachters unabhängig sind, habe ich für jeden Stern angegeben, wodurch die Berechnung der Zeit des Ein- und Austritts für alle andere Orte sehr einfach wird. Die Pariser wahre Zeit, T , für welche diese Constanten gelten, der entsprechende Stundenwinkel, h , und die Logarithmen des Sinus und Cosinus der Declination, D , des Sterns sind daneben bemerkt. Die Zeiten des Ein- und Austritts sind in Altonaer wahrer Zeit angegeben. Was die Oerter der Sterne betrifft, so habe ich dieselben, Herrn Professor *Encke* folgend (Berliner Jahrbuch für 1830) aus dem von Herrn *Baily* herausgegebenen Auszuge aus dem *Piazsichen* Cataloge genommen.

Ich werde nun den Gebrauch der Constanten erklären, wenn man die Bedeckung eines Sterns für einen andern Ort, dessen elliptische Polhöhe Φ' , und für welchen der Radius des Erdsphäroids r sein mag, berechnen will. Bezeichnet man die östliche Meridiandifferenz zwischen Paris und diesem Orte durch d , und den zu der Pariser wahren Zeit T gehörenden Stundenwinkel durch h' , so ist $h' = h + d$, wo h aus der Ephemeride genommen wird; positive h sind westliche, negative östliche Stundenwinkel.

Mit den Größen $r \cos \Phi'$ und $r \sin \Phi'$, welche für jeden Ort leicht gefunden werden können, berechnet man nun

$$a = r \cos \Phi' \sin h'$$

$$b = r \cos \Phi' \cos h',$$

und erhält damit, wenn

$$c = r \sin \Phi' \cos D,$$

wo D die Declination des Sterns bedeutet,

$$u = a$$

$$v = c - b \sin D$$

$$u' = b \lambda$$

$$v' = a \lambda \sin D,$$

wo $\log \lambda = 9,4192$ ist.

Führt man alsdann zwei Hülfswinkel M und N ein, so daß

$$p - u = m \sin M \quad p' - u' = n \sin N$$

$$q - v = m \cos M \quad q' - v' = n \cos N$$

und berechnet

$$\cos \psi = \frac{m}{k} \sin (M - N),$$

so ergibt sich, wenn $\log \frac{1}{k} = 0,5646$ gesetzt wird, die Zeit des Eintritts und Austritts

$$= T - \frac{m}{n} \cos (M - N) \mp \frac{k}{n} \cdot \sin \psi \pm d$$

und $Q = N \pm \psi - 90^\circ$.

Q ist der Winkel, welchen der Declinationskreis des Mittelpunkts des Mondes mit dem von dem Stern nach dem Mittelpunkt des Mondes gezogenen größten Kreise bildet, und wird von Norden über Osten bis 360° fortgezählt. Der erste Werth von Q gilt für den Eintritt, der andere für den Austritt des Sterns. Die Kenntniß dieses Winkels ist besonders für den Austritt von Wichtigkeit.

Anger.

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintritt.	Austritt.	Q	P	q	P'	q'	T	h	log. sin D	log. cos D
1829 Jan. 8	δ Aquarii	4.5	6 39,0	7 36,3	48 269	+0,2161	+0,6328	+0,5861	+0,1769	6	+47 32'	9,1763n	9,9951
	ρ —	6	8 12,6	8 40,7	129 192	+0,5513	+1,0318	+0,5852	+0,1785	8	+77 6'	9,1785n	9,9950
11	73 Piscium	6.7	Zeit der nächsten Zusammenkunft				8 ^h 34',	der Stern	vom nächsten	Mondrande	0,1 südlich	3,8 nördlich	
	σ —	6.7	Zeit der nächsten Zusammenkunft				13 30,	der Stern	vom nächsten	Mondrande	0,3 südlich	3,5 nördlich	
16	115 Tauri	5.6	5 25,8	6 37,8	76 269	-0,1905	+0,6259	+0,5617	+0,0247	6	-50 50	9,4855	9,9787
17	21 Geminor.	7	13 3,4	14 2,7	64 312	+0,3936	+0,4871	+0,5577	-0,0275	13	+39 16	9,4876	9,9785
18	λ —	4.5	9 30,2	10 37,0	128 243	-0,4514	+0,7775	+0,5526	-0,0589	9	-31 20	9,4820	9,9810
20	2 α Cancri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft				11 ^h 13',	der Stern	vom nächsten	Mondrande	0,3 südlich	3,5 nördlich	
23	q Leonis	5.6	10 27,1	11 28,1	83 317	-0,7784	+0,7446	+0,5206	-0,1699	10	-71 4	9,7115	9,9994
	76 —	6	11 37,2	12 50,9	130 276	-0,1936	+0,8059	+0,5200	-0,1710	12	-41 24	9,6547	9,9996
	r —	5.6	15 27,7	15 48,1	40 11	-0,0541	+0,5592	+0,5198	-0,1714	15	+2 27	9,6123	9,9996
24	496 Mayeri	7	9 41,4	10 45,8	114 286	-0,4309	+0,7725	-0,5200	-0,1737	10	-80 58	9,1509n	0,0000
	1 ϵ Librae	7	13 52,1	14 31,3	54 341	-0,4263	+0,5986	+0,5580	-0,1155	14	-66 27	9,4108n	9,9851
Febr. 1	1 ρ Sagittarii	5	17 29,7	18 28,1	65 289	-0,2077	+0,7793	+0,6090	+0,0672	18	-62 15	9,4937n	9,9778
	9 38 Arietis	5.6	12 0,4	12 51,9	80 351	+0,5965	+0,8339	+0,5668	+0,1369	12	+104 33	9,3079	9,9909
11	63 Tauri	6	7 10,2	8 27,2	70 273	+0,0338	+0,5321	+0,5631	+0,0730	7	+7 6	9,4501	9,9820
12	115 —	5.6	Zeit der nächsten Zusammenkunft				11 ^h 35',	der Stern	vom nächsten	Mondrande	1,6 nördlich	1,1 nördlich	
14	λ Geminor.	4.5	Zeit der nächsten Zusammenkunft				17 4,	der Stern	vom nächsten	Mondrande	1,1 nördlich	1,1 südlich	
16	1 α Cancri	6.7	Zeit der nächsten Zusammenkunft				9 53,	der Stern	vom nächsten	Mondrande	1,1 nördlich	1,1 südlich	
17	1 ϵ Leonis	6	10 33,6	10 57,4	182 216	-0,1323	+0,9607	+0,5314	-0,1378	10	-19 30	9,2593	9,9927
	d —	7	7 44,3	8 14,4	45 353	-0,3738	+0,4643	+0,5236	-0,1667	8	-69 54	9,8980	9,9986
20	496 May.	7	17 58,2	18 42,3	63 336	+0,5865	+0,5872	+0,5224	-0,1729	18	+66 19	9,1509n	0,0000
25	ϵ Librae	4.5	11 47,5	12 36,6	67 323	-0,4474	+0,5224	+0,5603	-0,0950	12	-77 8	9,4461n	9,9824
März 14	k Geminor.	5	4 37,4	5 44,5	127 245	-0,1834	+0,7560	+0,5466	-0,0673	5	-41 34	9,4453	9,9824
17	11 Sextantis	5	5 5,7	5 57,1	94 325	-0,6038	+0,5853	+0,5274	-0,1466	5	-75 8	9,2004	9,9945
	π Leonis	4.5	6 17,8	7 28,7	95 298	-0,6563	+0,7135	+0,5274	-0,1473	6	-60 38	9,1876	9,9948
18	35 Sextantis	7	4 47,0	5 50,7	104 289	-0,4910	+0,7449	+0,5243	-0,1615	5	-85 35	9,8928	9,9979
23	μ Librae	5.6	12 8,2	12 57,0	159 241	-0,2384	+1,0987	+0,5469	-0,1308	12	-37 9	9,3660n	9,9880
27	728 May.	6	14 14,1	15 12,8	62 301	-0,5725	+0,7494	+0,5837	+0,0212	14	-58 29	9,5088n	9,9761
	729 —	7	14 44,6	15 55,1	100 261	-0,2703	+0,9361	+0,5837	+0,0231	15	-43 44	9,1528n	9,9757
April 7	α Tauri	1	Zeit der nächsten Zusammenkunft				6 ^h 10',	der Stern	vom nächsten	Mondrande	3,5 südlich.		
15	76 Leonis	5.6	7 18,6	8 21,3	149 257	-0,3733	+0,9781	+0,5225	-0,1689	7	-38 53	9,6547	9,9996
	ν —	6	10 46,4	11 43,7	72 337	+0,2986	+0,5662	+0,5225	-0,1731	11	+19 59	9,6123	9,9996
20	1 ϵ Librae	7	8 35,6	9 41,0	115 280	-0,3135	+0,8379	+0,5578	-0,1155	9	-64 31	9,4108n	9,9851
May 9	1 α Cancri	6.7	7 26,2	8 12,5	161 235	+0,2414	+0,9095	+0,5401	-0,1127	7	+22 55	9,3615	9,9880
13	496 May.	7	14 42,8	15 35,3	88 306	+0,7494	+0,6521	+0,5222	-0,1731	15	+97 31	9,1509n	0,0002
18	ϵ Librae	4.5	6 41,6	7 28,1	64 326	-0,3825	+0,5981	+0,5686	-0,0977	7	-75 49	9,4461n	9,9824
Jun 13	μ Librae	5.6	11 17,1	12 21,6	136 255	+0,2399	+1,0624	+0,5516	-0,1346	11	+26 54	9,3660n	9,9880
17	729 May.	7	10 17,8	10 38,7	18 344	-0,3003	+0,6615	+0,5961	+0,0198	10	-39 19	9,5128n	9,9757
	XVIII. 94	7	10 10,0	11 20,2	85 277	-0,4282	+0,8936	+0,5961	+0,0198	10	-29 28	9,5178n	9,9751
19	1 ν Capric.	6	13 55,5	15 6,5	87 243	-0,0298	+0,9845	+0,5914	+0,1171	14	-8 41	9,4332n	9,9834
24	2 α —	5	15 1,7	16 13,2	74 253	+0,0863	+0,9147	+0,5910	+0,1185	15	+5 52	9,4282n	9,9838
	c Piscium	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft				13 ^h 19',	der Stern	vom nächsten	Mondrande	0,5 südlich.		
Jul 11	1 ϵ Librae	7	11 4,6	12 7,8	116 264	+0,4711	+0,9402	+0,5551	-0,1183	11	+47 58	9,4108n	9,9851
25	α Tauri	1	12 7,2	12 56,6	72 288	-0,5585	+0,7579	+0,5720	+0,0736	12	-421 36	9,4445	9,9825
28	λ Geminor.	4.5	12 47,4	13 35,4	83 280	-0,1953	+0,8451	+0,5616	-0,0517	13	-144 30	9,4620	9,9810
Aug. 8	ϵ Librae	4.5	10 50,4	11 51,2	111 261	-0,6654	+0,8724	+0,5573	-0,0980	11	+67 27	9,4461n	9,9824
13	1 ν Capric.	6	8 6,0	9 10,6	63 276	-0,8998	+0,8115	+0,6016	+0,1139	8	-43 51	9,4332n	9,9834
	2 α —	6	9 12,7	10 9,2	41 294	-0,2658	+0,7449	+0,6019	+0,1152	9	-29 18	9,4282n	9,9838
15	67 Aquarii	6	9 33,9	10 41,7	61 257	-0,4774	+0,7280	+0,5922	+0,1796	11	-28 29	9,1354n	9,9959

Tag.	Namen der Sterne.	Gr.	Eintritt.	Austritt.	Q	p	q	p'	q'	T	h	log. sin D	log. cos D
Aug. 18	μ Piscium	5	9 17,9	9 57,8	113 210	-0,7245	+0,9460	+0,5776	+0,1786	9	-97 30	8,9621	9,9982
21	γ Tauri	3.4	10 36,8	11 16,2	118 220	-0,8513	+0,9504	+0,5700	+0,0864	10	-121 53	9,4188	9,9845
	70 —	7	13 3,7	13 55,8	109 225	-0,5883	+0,8590	+0,5724	+0,0819	13	-78 13	9,4281	9,9838
	75 —	6	14 32,7	15 30,8	49 284	-0,7196	+0,4958	+0,5725	+0,0802	14	-63 53	9,4396	9,9829
	δ Tauri	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft	14 ^b 54';	der Stern vom nächsten Mondrande	0'3 südlich.							
	160 May.	5.6	15 33,2	16 31,7	110 224	-0,6741	+0,7374	+0,5725	+0,0785	15	-49 22	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	19 8,6	20 23,9	94 250	+0,2786	+0,6805	+0,5711	+0,0719	19	+ 9 27	9,4445	9,9825
22	111 —	6	14 51,5	15 59,1	82 260	-0,4432	+0,6716	+0,5698	+0,0376	15	+61 52	9,4713	9,9801
Sept. 11	919 May.	6	12 34,5	13 20,6	112 205	+0,5776	+1,1450	+0,5951	+0,1708	13	+32 52	9,2348a	9,9935
	111. 4	6. 7	13 35,6	14 44,8	68 255	-0,5753	+0,5532	+0,5843	+0,1333	13	-36 11	9,3317	9,9898
Oct. 3	Ophiuchi	7	7 1,6	7 26,9	23 341	+0,5681	+0,6220	+0,5617	-0,0528	7	+41 58	9,4893a	9,9783
	9 67 Aquarii	6	9 44,1	10 52,8	74 240	+0,2183	+0,9391	+0,5876	+0,1781	10	+ 6 26	9,1356a	9,9959
15	δ Tauri	5	6 59,7	7 49,1	86 253	-0,4947	+0,8722	+0,5906	+0,0826	7	-119 15	9,4290	9,9838
	2 δ —	5.6	7 3,0	7 47,1	107 232	-0,5190	+0,9641	+0,5906	+0,0826	7	-110 17	9,4265	9,9839
	160 May.	5.6	7 48,6	8 36,0	53 284	-0,3840	+0,7117	+0,5902	+0,0807	8	-104 42	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	10 8,2	10 50,6	32 303	-0,5029	+0,5212	+0,5902	+0,0771	10	-75 58	9,4445	9,9805
16	117 —	6	7 41,4	8 31,7	75 271	-0,2998	+0,8205	+0,5840	+0,0358	8	-118 6	9,4682	9,9804
	130 —	6	17 0,4	18 9,0	65 294	+0,1731	+0,4813	+0,5808	+0,0189	17	+12 24	9,4819	9,9791
21	10 Sextantis	6	12 9,0	13 3,3	97 285	-0,6086	+0,8221	+0,5295	-0,1418	12	-120 34	9,2294	9,9937
Nov. 1	729 May.	7	4 43,0	5 50,3	58 292	+0,3512	+0,8187	+0,5729	+0,0157	5	+16 17	9,5129a	9,9757
	5 919 —	6	6 31,2	7 43,5	62 279	-0,3879	+0,7593	+0,5757	+0,0805	6	-21 22	9,2348a	9,9935
	111. 4	6. 7	11 9,3	12 16,3	90 234	-0,1909	+0,7058	+0,5958	+0,1372	11	-14 40	9,3317	9,9898
	11 70 Tauri	7	Zeit der nächsten Zusammenkunft	18 ^b 47';	der Stern vom nächsten Mondrande	0'3 südlich.							
12	1 —	6. 7			5 52;							3,9 nördlich.	
	α Geminor.	4.5	18 9,8	18 54,3	160 229	+0,4136	+0,8453	+0,5715	-0,0515	18	+33 8	9,4620	9,9809
17	ρ Leonis	4	Zeit der nächsten Zusammenkunft	12 ^b 12';	der Stern vom nächsten Mondrande	1'5 südlich.							
Dec. 9	δ Tauri	5	3 31,7	4 15,8	109 227	-0,2322	+1,0158	+0,5940	+0,0862	4	-108 27	9,4290	9,9838
	2 δ —	5.6	3 41,1	4 7,4	138 199	-0,2566	+1,1076	+0,5940	+0,0862	4	-108 28	9,4265	9,9839
	160 May.	5.6	4 17,1	5 8,4	78 251	-0,7122	+0,7730	+0,5940	+0,0862	4	-108 56	9,4354	9,9832
	α Tauri	1	6 33,1	7 34,1	65 290	-0,2606	+0,6750	+0,5944	+0,0807	7	-65 7	9,4445	9,9825
	1 —	6. 7	17 16,8	18 8,7	68 289	+0,4767	+0,6593	+0,5946	+0,0620	17	+79 59	9,4629	9,9809
10	117 —	6	3 59,3	4 39,3	119 227	-0,4397	+1,0109	+0,5939	+0,0405	4	-122 7	9,4682	9,9804
	130 —	6	12 56,1	14 2,0	116 242	+0,1717	+0,7145	+0,5916	+0,0226	13	+ 8 25	9,4819	9,9791
	11 21 Geminor.	7	6 34,5	7 10,5	39 315	-0,8011	+0,5775	+0,5874	-0,0104	6	-107 2	9,4876	9,9785
	26 —	5.6	11 6,8	12 20,1	90 270	-0,3642	+0,5983	+0,5856	+0,0200	11	-34 19	9,4854	9,9787
20	2 Virginis	6. 7	15 50,3	16 55,4	91 313	-0,4588	+0,7376	+0,5298	-0,1545	16	-60 59	9,2184a	9,9940
23	24 Scorpii	5	Zeit der nächsten Zusammenkunft	17 ^b 6';	der Stern vom nächsten Mondrande	0'7 nördlich.							

C. T. Anger.

Catalog von mathematischen, optischen und physikalischen Instrumenten, welche in *Pistor et Schicks* Werkstatt verfertigt und zu den beigesetzten Preisen verkauft werden.

I. Astronomische und geodetische Instrumente.

A. Nicht reflectirende Instrumente.

1. Ein 12zölliger Multiplications-Kreis auf beweglichem Fuße, mit 4 Nonien 5' angehend, der Azimuthal-Kreis unten an der Säule, nach *Reichenbachs* letzter Construction . . . 500

2. Ein dergleichen 10zölliger auf konischem Fuße, horizontal und vertical anzuwenden, zum astronomischen und geodetischen Gebrauch, mit 4 Nonien 10' angehend, *Reichenbachs* sogenannter astronomischer Theodolith . . . 300
3. Ein 6zölliger Theodolit, mit 5 Nonien 10' angehend, auf Silber getheilt, mit Höhen-Kreis und Passage-Instrumentartiger Anstellung des Fernrohrs . . . 150

4. Ein dergl. 5½zölliger, mit 2 Nonien 30' angehend, auf Silber getheilt, am oberen Fernrohr ein Niveau, weshalb das Instrument auch zum Nivelliren dient und ganz für den practischen Feldmesser geeignet ist; die Theilung so wie die Nonien liegen verdeckt und sind durch Glasdecken völlig gegen Staub und den Einfluß der Witterung geschützt 120
5. Ein dergl. 5zölliger, 1' angehend, auf einer Nufs construct 100
6. No. 5. mit einer Boussole verbunden, so daßs man auf demselben Statif zugleich eine vollständige Fernrohr-Boussole erhält 124
7. Ein kleines astronomisches Universal-Instrument mit 3zölligen Horizontal- und Vertical-Kreisen, zwei achromatischen Fernröhren, auf Silber getheilt, 30' angehend, nach der Construction der Herren *Sabine* und *Kater* in der Art, wie sie *Robison* in London ausgeführt 85
8. Hiezu eine Einrichtung, um das Instrument als Goniometer zu gebrauchen 10
9. Ein Heliotrop nach der Einrichtung des Herrn Professors *Gauß* 80
10. Ein kleines Reise-Passagen-Instrument mit 20zölligem achromatischen Fernrohr, die ganze Montur in Gelbseisen, wie solche von *Troughton* zu den Messungen des Breiten-Grades in England construct worden 120
11. Eine Boussole mit zwei achromatischen Fernröhren an Einer Axe, so daßs mit denselben vor- und rückwärts beobachtet, und die Boussole sogleich in jedes Alignement aufgestellt werden kann 80
12. Eine dergleichen mit Einem achromatischen Fernrohr 70
13. Eine dergleichen mit Dioptern 60
14. Eine dergleichen nach Schmalkalders Patent 16
15. Ein Schmalkalders Patent-Höhenmesser 18
16. Eine sogenannte *Zollmannsche* Scheibe oder Kreis-Instrument mit Boussole und achromatischem Fernrohr; die Anfrangung der Winkel geschieht hier unmittelbar bei der Beobachtung, und alle Fehler, die durch das Uebertragen mittelst Transporteurs entstehen können, werden hier vermieden. Das Einstehen der Nadel wird mit Mikroskopen beobachtet und der Winkel selbst kann bis auf Minuten abgelesen werden 100

B. Reflectirende Instrumente.

17. Ein *Bordaischer* repetirender Spiegel-Kreis von 8 Zoll Durchmesser, 20' angehend, nach neuerer Construction, das obere Centrum bedeutend länger wie bei *Borda*, und die Blendgläser zum Vorschlagen wie bei Sextanten 120
18. Ein dergleichen 10zöllig nicht repetirend nach *Troughton's* Construction, den Index-Fehler und die Excentricität eliminirend, 20' angehend 140

19. Ein dergleichen 12zöllig und 10' angehend 180
20. Ein Spiegel-Sextant, 7 Zoll Radius, auf Silber getheilt, doppelte correspondirende Nonien, 10' angehend 100
21. Ein dergleichen, 5 Zoll Radius, genau derselben Construction 85
22. Ein dergleichen, 4 Zoll Radius, 20' angehend, ohne Farbengläser zwischen den Spiegeln, wohl aber mit Blendgläsern zur Sonnenbeobachtung, vor dem Ocular des Fernrohrs 50
23. Ein Dosen-Sextant mit Fernrohr 25
24. Ein Semi Reflecting Circle nach *Douglas* 28
25. Derselbe nach der verbesserten Construction von *Hornor* 40
26. Ein künstlicher Horizont mit Niveau und Plan-Glas, Untergestell von Biscuit 20
27. Ein Dach für einen Quecksilber-Horizont mit Plan- und Parallel-Gläsern 18
28. Ein angequellter Quecksilber-Horizont in Mahagoni-Büchse 6

C. Nivellir-Instrumente.

29. Ein Nivellir-Instrument mit 15zölligem achromatischen Fernrohr nach der besten und neuesten Construction; die Libelle 5" auf eine Pariser Linie Ausschlag angehend, mit 30maliger Vergrößerung 140
30. Ein dergleichen kleineres mit 12zölligem Fernrohr, 10" auf die Pariser Linie Ausschlag angehend, 16maliger Vergrößerung 100
31. Ein dergleichen mit Boussole 120
32. Eine Kanalwaage 30
33. Dieselbe, wenn das Statif der Boussole dazu benützt wird 24

D. Mefstische und Instrumente zum Zeichnen und Auftragen.

34. Ein Mefstisch nach *Lehmann* mit Micrometer-Bewegung 30
35. Ein dergleichen nach *Reichenbach* auf 3 Stellschrauben mit Micrometer-Bewegung etc. 60 bis 70
36. Eine Kipregel mit 10zölligem achromatischen Fernrohr 30
37. Ein Diopter-Linear nach *Lehmann* 16
38. Ein Kreis-Transporteur, auf Silber getheilt, mit 2 Nonien, 1' angehend 30
39. Ein Transporteur mit Alhidade, mit einem Nonius, 1' angehend, 3½ Zoll Radius 18
40. Derselbe, 3 Zoll Radius 16
41. Ein sogenannter Boussole-Transporteur mit 6 Maßstäben und Parallel-Theilung, 3½ Zoll Radius 12
42. Ein dergleichen kleinerer mit 4 Maßstäben, 3½ Zoll Radius 8
43. Ein Transporteur, nach unten vom Durchmesser, begrenzt ohne Maßstah, 3½ Zoll Radius 6
44. Ein dergleichen, 3zöllig, ohne Maßstah 3

45. Ein dergleichen, 3füßig, mit Maasstab . . .	4
46. Ein dergleichen, 2½ Zoll Radius, ohne Maasstab . . .	2
47. Ein verjüngter Maasstab auf Messing, einen Decimal-Fuß lang, die Theilung nach Belieben, 25, 30, 40, 50 etc. Ruthen auf den Decimal-Zoll . . .	2
48. Derselbe auf Buchsbaum . . .	1
49. Ein dergl., 8 Decimal-Zoll lang, auf Messing 1-½ 20 Sgr.	
50. Derselbe auf Buchsbaum . . .	25 Sgr.
51. Ein dergl., 5 Decimal-Zoll lang, auf Messing 1-½ 15 Sgr.	
52. Derselbe auf Buchsbaum . . .	20 Sgr.
53. Ein Paatograph oder Storchschnabel zum Ver- kleinern und Vergrößern von Planen, Karten etc., nach Verschiedenheit der GröÙe . . .	40 bis 80
54. Ein Stangen-Zirkel mit Mikrometer-Schranke, ReiÙfeder und Bleihülse im Kistchen . . .	16
55. Ein Reißzeug, worin ein Einsetztirkel, ein Handstirkel und Ziehfeder, in sauerem Mahagoni- Kistchen . . .	6-½ 15 Sgr.
56. Ein dergleichen mit Lineal, Dreieck, kleinem Trans- porteur und Maasstab . . .	12
Die Preise erhöhen sich nach der Anzahl der Stücke, welche darin enthalten sind, bis . . .	20
57. Eine MeÙkette von 5 Ruthen Länge . . .	9
58. Dieselbe mit 2 Kettenstüben und 12 Markirpßböcken . . .	12
59. Ein 6füÙiges eisernes Lineal . . .	18
60. Ein dergleichen 5füÙiges . . .	14
61. Ein dergleichen 4füÙiges . . .	10
62. Ein groÙes eisernes Dreieck . . .	8

II. Optische Instrumente.

A. Fernröhre.

1. 5füÙige achromatische Fernröhre, zweifache Objective, 3½ Zoll Oeffnung in Mahagoni-Rohr, auf Mahagoni-Stetif, mit Schleif-Röhren (<i>Sliding roads</i>) und horizontaler so wie verticaler Bewegung durch Schrauben (<i>Rackwork</i>) mit fünf astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen . . .	400
2. 3½füÙige achromatische Fernröhre, zweifache Objective von 2½ Zoll Apertur in Mahagoni-Rohr auf messingnem Fuß mit horizontaler und verticaler Be- wegung durch Schrauben, mit drei astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen . . .	130
3. Eben dergleichen in messingnem Rohr, 3½ Zoll Apertur, auf Mahagoni-Statifen mit Schleifröhren . . .	220
4. 2½füÙige dergleichen ganz in Messing, 2½ Zoll Apertur, mit zwei astronomischen und zwei terrestrischen Ocularen . . .	100
Die verticale Bewegung nach <i>Ramsden</i> mit Zahn und Trieb.	

Größere Instrumente, wozu die Objective aus
Fraunhofer's, jetzt v. *Utzschneider's* Werkstatt en-
tnommen werden, nach VerhältniÙ der Aperturen
und der dortigen Preise.

B. Microscope.

5. <i>Microscopia composita</i> nach <i>Jones</i> bester Art, den Fuß zum Zusammenlegen mit vier achromatischen Objectiflinsen . . .	85
6. Dergleichen zweiter Art, nur eine achromatische Ob- jectiflinse . . .	50
7. Einfache Microscope nach <i>Ellis</i> , sowohl für transparente als opake Gegenstände und zu anatomi- schen und botanischen Beobachtungen auf das be- quemste eingerichtet; die Bewegungen alle mit Zahn und Trieb, worin 6 Linsen nach <i>Lieberkühns</i> Art gefast im Mahagoni-Kistchen . . .	35
8. Sonnen-Microscope für transparente Gegenstände nach VerhältniÙ des Apparats . . .	40 bis 70
9. Dergleichen für transparente und opake Gegenstände . . .	75
10. Lampen-Microscope nach <i>Adams</i> und <i>Jones</i> , nach VerhältniÙ der Vollständigkeit des Apparats von . . .	80 bis 120

C. Zeichnen-Apparate.

11. Camera lucida nach <i>Wollaston</i> mit Zwingen und Schraube . . .	16
12. Dergleichen mit einem Klötchen zum Aufsetzen auf das Reißbrett . . .	12
Beide Arten mit concaven und convexen Vorsetz- gläsern.	
13. Dergleichen ohne diese Gläser für miope Personen, im VerhältniÙ ihres Auges hohl geschliffen (<i>Wollastons</i> <i>periscopische Camera lucida</i>) . . .	10
14. Camera obscura bester Art, im Mahagoni-Kistchen zum Zusammenlegen, groÙe Folio-Format . . .	35
15. Dergleichen kleinere sehr portable nach einem <i>Rams- denschen</i> Modell . . .	28
Beide Arten mit Plan- und Parallel-Spiegel, nach <i>Wollaston</i> periscopisch eingerichtet.	
16. Dergleichen ordinaire . . .	15
Imgleichen	
17. Prismen aller Art zu <i>Newtons</i> , <i>Dollonds</i> und <i>Frauen- hofers</i> Versuchen aptirt, in verschiedenen Dimensionen und Winkeln von . . .	1 bis 12

D. Reflectirende Telescope.

18. 7füÙige <i>Herschelsche</i> Spiegel-Telescope mit Zubehör in Mahagoni, 6½ Zoll Apertur . . .	400
19. 4füÙige dergleichen von 4½ Zoll Apertur . . .	200

III. Physicalische Instrumente.

A. Luft- und Druckpumpen.

1. Eine Hahn-Luftpumpe mit zwei Stiefeln von 14 Zoll Höhe und 2 Zoll ½ Linien Weite, nach Prof. <i>Graßmanns</i> Angabe . . .	300
2. Eben dieselbe, die Stiefel 12 Zoll hoch und 2 Zoll 2 Linien weit . . .	200

3. Eine dergleichen, die Stiefel 9 Zoll hoch und 1 Zoll 9 Linien weit 110
4. Eine kleine Luftpumpe mit doppelten Stiefeln von 8 Zoll Höhe und 1 Zoll 7 Linien Weite, mit Blasen-Ventilen, zum Gebrauch bei Vorlesungen vorzüglich brauchbar, mit Barometer-Probe, nach französischen Modellen 70

Nr. 1 und 2 sind auf dem Fußboden des Zimmers auszuschrauben, und stehen auf sogenannten *Smectonschen* Füßen. Nr. 3 und 4 dagegen sind Tafel-Pumpen und werden durch Schraubwinden auf einen Tisch befestigt. Bei allen diesen Pumpen, selbst bei der kleinsten, ist überall die Verbindung der einzelnen Theile nach *van Marum* ganz ohne Leder bewirkt, so daß wenn die Stiefel durch den Hahn abgesperrt sind, die Glocke Wochen und Monate lang stehen kann, ohne Luft zuzulassen; auch können Nr. 1—3 zur Compression angewandt werden.

5. *Oerstedts* Apparat zur Wasser-Compression 30

B. Electriche und galvanische Apparate.

6. Eine electriche Maschine nach *van Marum* mit 32zähliger Scheibe 350
7. Eine dergl. mit 30zähliger Scheibe 300
8. Eine dergl. mit 28zähliger Scheibe 280
9. Eine dergl. mit 24zähliger Scheibe, nach einer einfacheren Construction, die Scheibe auf einer Glaswelle befestigt, mit nur Einem Reibzeuge 100
10. Eine eben solche mit 19zähliger Scheibe 50
11. Eine electriche Batterie mit 9 Flaschen 90 Quadratrass Belegung 100
- Dergleichen kleinere nach Verhältnis von 30 bis 60
- Alle Arten dazu gehöriger Apparate, Electrometer, Duplicitoren, Condensatoren etc. zu verschiedenen Preisen.
12. Galvanische Trogapparate in porcellanen, der Zerstörung durch die Säuren gar nicht unterworfenen Gefäßen; die einzelnen, von zwei Kupferplatten umgebene Zinkplatte zu 30 Quadrattoll, nach *Hollastons* Einrichtung, der Trog von 10 Paaren 12
13. Dergleichen Apparate in Cylinderform, nach Verschiedenheit der Dimensionen und des verwandten Materials 30 bis 100

C. Mineralogische und magnetische Instrumente.

14. Ein Reflections-Goniometer nach Herrn Professor *Mitscherlichs* Angabe, mit 8zöll. Kreisen auf Silber getheilt, 10° angebend, mit Microscop und Fernrohr auf Marmor-Untergestell 250
15. Ein dergl. 6zöllig, auf Silber getheilt, 30° angebend, mit Micrometer-Bewegungen und Fernrohr 90
16. Ein Reflections-Goniometer gewöhnlicher Art, 4½ Zoll Durchmesser, nach *Hollastons* Construction 24

17. Dasselbe Instrument etwas größer auf Mahagoni-Fuß, der zugleich zur Verpackung dient 40
18. Ein completter Löthrohr-Apparat nach *Berzelius*, in ledernem Futeral 50
19. Ein dergleichen im Mahagoni-Tisch 70
20. Ein Declinatorium und Inclinatorium nach *Borda's* Construction 200
21. Ein Declinatorium nach einer ganz neuen Construction, mit einem kleinen 10zölligen Passage-Instrument verbunden, welches nicht allein zur Zeit- und Breitenbestimmung nach *Bessels* Methode angewendet werden kann, sondern auch die Declination der Magnetnadel durch unmittelbare Beobachtung bis auf einzelne Minuten genau angiebt, die Ablesung der Nadel durch Microscop 160
22. Ein Declinatorium, wobei durch Arimthe bekannte idischer Objecte und der Spiegel-Reflection nach Herrn Dr. *Poggendorfs* Methode die Declinationswinkel vermittelt eines Theodoliten gemessen werden 24

D. Meteorologische Instrumente.

23. Ein großes Heber-Barometer nach einer eigen-thümlichen Construction, die Beobachtung geschieht an der Oberfläche der Quecksilbersäule, welche 5 bis 7 Linien im Durchmesser bat, durch zusammengesetzte Microscop, die Scale selbst ist auf Silber getheilt, und giebt mittelst Nonien die einzelnen Hunderttheile der Pariser Linie an; die Temperatur der Scale sowohl als des Quecksilbers in der Röhre wird durch zwei besondre Thermometer angegeben, alle Einstellungen durch Micrometer-Schrauben 90
24. Die dazu gehörige Aufstellung, um sich der senkrechten Lage zu versichern, und zugleich das Quecksilber vor jeder Beobachtung schwingen zu lassen 20
25. Ein dergleichen einfacheres, ebenfalls mit microscopischer Beobachtung, die Bewegungen der Scale durch Zahn und Trieb; die Röhre 3—4 Linien Oeffnung, 5/8 Pariser Linie auf Messing angehend, zum Gebrauch auf Reisen eingerichtet, verschließbar und im Futeral! 50
26. Ein Gefäßs-Barometer nach *Tralles* Einrichtung, die Beobachtung mittelst Microscops, auf Silber getheilt, ganz wie Nr. 23 60
- Dazu die oben erwähnte Aufstellung 20
27. Ein Gefäßs-Barometer zum Gebrauch auf Reisen, ganz in Messing contruirt, die Beobachtung der untern Niveaus geschieht in einem ausgehliffenen Glas-cylinder, worin mittelst eines Emboli das Quecksilber sich fest einschließen und eben so bis auf 1/8 Linie genau einstellen läßt. Das ganze Barometer wird in einem ausgehöhlten Stock zum Transportiren eingeschlossen 30
28. Ein dergleichen nach *Fortins* Einrichtung mit Statif 60
29. Ein dergleichen nach *Engelfeld* und *Newmann* 30

30. Stufen-Barometer in Mahagoni-Fassungen mit Thermometer 16
 31. Dergleichen ohne Thermometer 10
 32. Thermometer auf Messing oder Elfenbein getheilt, nach verschiedenen Einrichtungen 5 bis 10
 33. Hygrometer nach *Daniel*, mit goldnem Beobachtungsgrund etc. 14
 34. Dergl. aus Fischbein nach *de Lac* 12
 35. Dergleichen aus Menschenhaar nach *de Saussure* 14

F. Waagen und Gewichte.

36. Eine Waage zu chemischem Gebrauch, *Robinsons* neueste Einrichtung, 1 Kilogramm Belastung vertragend 100

37. Eine dergleichen kleinere, bis zu 1 Hectogr. Belastung vertragend 60
 38. Eine dergleichen Waage nach der verbesserten *Berzelius'schen* Einrichtung 50
 39. Hiezu der nöthige Glaskasten 8 bis 12
 40. Ein Satz französisches Gewicht bis zum Hectogramm, von der Gramme abwärts in Platin 12
 41. Derselbe Satz, die kleinern Gewichte von Silber 10
 42. Ein Satz französisches Gewicht, 1 Gramme und deren Unterabtheilungen enthaltend, in Platin 6
 43. Derselbe Satz in Silber 4
 44. Ein Satz, 1000 Gran preussisch Gewicht, die Unterabtheilungen der Grane in Platin 12
 45. Derselbe Satz mit Unterabtheilungen in Silber 10

Druckfehler und Berichtigungen.

Es sind seit längerer Zeit mir mehrere Berichtigungen zu den Astronomischen Nachrichten angezeigt, die ich hier auf einmal nachtrage.

1) Von Herrn *Haase* in Lübeck

in Nr. 76 pag. 56 log. 7. 1,94591 statt 1,94519
 log. 11. letzte Stelle 3 statt 2.

2) Von Herrn *v. Heiligenstein*

in Nr. 98 pag. 18 sollte das Vorzeichen der Declinationsdifferenzen positiv seyn.
 in Nr. 81 pag. 160 soll die Lichtstärke vom 13^{ten} und 23^{ten} August 0,756 und 1,332 seyn.
 Bd. 5. p. 472 muß es bei dem Druckfehler im Werthe von *B* heißen: S. IX, nicht X.
 In der französischen Vorrede zu den Hülfstafeln 1827 pag. XI ist die *Lindenausche* Tafel, die umgerechnet werden soll LIX genannt, est ist aber Tab. XIX.

3) Von Herrn Professor *Bessel*:

Nr. 131. p. 222 Z. 14 von unten *z* und *e* L. *e* und *z*.
 226 — 13 von oben der — den
 229 — 10 v. u. vortheilhaften — vortheilhaftesten.
 — 9 v. u. man sie — man die
 232 — 22 v. u. man nun — man nur
 236 — 14 v. o. (*y*) — (*Y*)
 244 — 1 v. o. zwei ähnliche — zwei ähnliche mit umgelegter Axe.

4) Von Herrn *Clausen*:

Nr. 134 p. 311 (*Bessels* Sonnentafeln)
 Arg. $\odot$ 150° statt δ ... 0,1398 lies 0,1388

5) Von mehreren:

In *Bessels* Sonnentafeln bei 1830 lies — 8^b 49' 4",4

6) Von Herrn Professor *Hansen*:

Druck- und Schreibfehler in den A. N. Nr. 141, 142 u. 143
 p. 424 Z. 13 v. u. statt: $t-h+\lambda$ lies: $90^\circ-t-h+\lambda$
 — — 11 v. u. — $t-h+\lambda$ — $90^\circ-t-h+\lambda$
 — — 9 v. u. — $\frac{1}{p} \operatorname{tg} \delta - \frac{1}{p} \operatorname{tg} \delta$, — $\frac{1}{p} \operatorname{tg} \delta$, — $\frac{1}{p} \operatorname{tg} \delta$
 — 425 — 1 v. o. — $\sin(t-h+\lambda)$ — $\cos(t-h-\lambda)$
 Diese Fehler sind daher entstanden, daß ich bei der Ableitung eine Transformation gebraucht hatte, wodurch in der Gleichung (1) ein Sinus entstand.

p. 426 Z. 14 v. o. statt: θ in h lies: h in θ
 — — 11 v. u. — α , — λ
 — — 8 v. u. — T , — T ,
 — 427 — 7 v. o. — λ , — λ ,
 — 438 — 21 v. u. — und könnten — und wir könnten
 — 439 — 19 v. o. — $\operatorname{tang} \theta$ — $\operatorname{tang} f$
 — 441 — 20 v. u. — jetzt das — jetzt oft das
 — 455 — 19 v. o. — c , — c , du
 — Gleichung (56) fehlt im Zähler der Factor $\cos \frac{1}{2}(w-v)$
 — Z. 5 v. u. statt: $(p''-p') \cos t$ lies: $\sin(p''-p') \cos f$.

Druckfehler in *Taylor's* und *Matthiessen's* Tafeln.

Herr Prof. *Hansen* hat mir folgenden Druckfehler in *Taylor's* Tafeln gesandt:

$\log. \sin 6^{\circ}43'52''$ statt 9.0710001 lies 9.0711001

Herr *Clausen* hat mir folgende in *Matthiessen's* Tafeln, und der Theor. M. C. C. bemerkte mitgetheilt:

in B et C. 140 A. 13900 statt 514 lese man 414
 30 0.2951 796 769
 P. P. 15 A. 01487 7|251|| 7|291

in der Theor. M. C. C. Tabula II.

$h = 0.291$ statt $\log yy$... 58049 lese man 58094
 S.

Einfache Microscope von Sapphirnlinsen.

Herr Dr. *Wollaston* hatte die Güte, mir eine Sapphirnlinsse von etwa $\frac{1}{40}$ Engl. Zoll Brennweite zu besorgen, um damit die von Herrn *Brown* gemachten Beobbb. zu wiederhohlen. Sie ist von *A. Pritchard* in London (18 Picket Street, Strand) gemacht. Der Künstler, welcher auch Diamanlinsen macht, hat mir dabei seine Preise gesandt, die vielleicht für die Leser Interesse haben.

Pritchard's Sapphirnlinsen.

Preise.	Brennweite in Theilen des Engl. Zolls.	Vergrößerungen.
		im Durchmesser 100 im Flächenraum 10000
2 Guineen	$\frac{1}{8}$	200 40000
	$\frac{3}{8}$	300 90000
	$\frac{1}{2}$	400 160000
	$\frac{3}{4}$	500 250000
3 Guineen	$\frac{1}{2}$	600 360000
	$\frac{3}{4}$	800 640000
4 Guineen	$\frac{1}{2}$	1000 1000000
	$\frac{3}{4}$	

Es sind mir auch, als in ihrer Art vortrefflich, Taschenmicroscope von *Gould* gerühmt, die ich aber nicht selbst gesehen habe. Ich füge seine eigene Anzeige bei.

C. Gould's new improved pocket compound Microscope.

Price 1l. 16s.

Shuts up in a Case three inches square; is complete in all its parts for the Naturalist, Botanist and Mineralogist; has five different powers, the highest 100,000 times; may be used

as a single, compound, or opaque Microscope; and has been found, on comparison, by several scientific Gentlemen, superior in power, and more distinct, than many of the largest and more expensive Instruments of the kind.

C. Gould does not doubt that his anxious endeavours to render this Instrument superior to any hitherto manufactured, will be duly appreciated by his scientific friends and an intelligent public; and has great pleasure in announcing that he has found means to produce perfect and beautiful minute lenses, of most extraordinary (and hitherto unknown) high magnifying powers, which for the convenience of the Public, may be purchased separately, as they are inserted in separate cells, and can be fitted to his Improved Pocket Compound Microscope, and any other. The magnifying power (as kindly estimated by Dr. *Wollaston*) of No. 1, is 250 diameters, or 62,500 times; and that of No. 12, 1100 diameters, or 1,210,000 times; the rest in proportion, and each without the Compound Body. The price of No. 1, is 8 s. 6d. (cell included), and proportionably moderate for the others.

As these extremely deep magnifying powers of necessity take in so mere a point, there would be much difficulty in the management of an object under examination by the usual means; to obviate which, *C. Gould* has availed himself of a most beautiful invention of his friend. Mr. *Holland*, which consists of an improved stage to the Microscope, by means of which, an object once placed, need not afterwards be touched during examination, as the most minute and equable motion, in every direction, is produced by the action of only two milled heads, (one for each hand,) either separately or combined.

Sold by *W. Carey*, 181, Strand.

S.

I n h a l t.

Ephemeride für die im Jahr 1829 vorfallenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde, berechnet von Herrn *Anger* in Königsberg. pag. 69. — Catalog von mathematischen, optischen und physikalischen Instrumenten, welche in *Pistor et Schicks* Werkstatt verfertigt und zu den beigesezten Preisen verkauft werden. p. 93. — Druckfehler und Berichtigungen. p. 101. — Druckfehler in *Taylor's* und *Matthiessen's* Tafeln. p. 103. — Einfache Microscope von Sapphirnlinsen. p. 103.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 150.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Doctors und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Decbr. 6.

Am 25^{ten} Novbr. war es ungemein heiter, und der Comet sehr schön zu sehen. Sein noch immer unbegrenzter, auch im *Dollond* 4 bis 5 Minuten im Durchmesser haltender Nebel war gegen die Mitte viel heller; aber ein eigentlicher Kern blickte nicht durch. Es waren 3 *Besselsche* Sterne zugleich mit dem Comet im Felde des Fernrohrs; aber es ward mir sehr schwer, sie unter mehreren andern, theils helleren, theils eben so hellen, die sich gleichfalls im Gesichtsfelde fanden, zu erkennen. Es scheint, daß unser vortrefflicher *Bessel* bey seinen Zonen-Beobachtungen oft absichtlich die hellern Sterne vorbeyleist, um desto mehr Zeit zur Beobachtung kleinerer zu gewinnen, in der allerdings wahrscheinlichen Erwartung, daß jene größeren Sterne schon im *Piazzi* oder in der H. C. vorkommen werden. Hier war dies nicht der Fall, und die hellern Sterne waren nirgends bestimmt: und so verkannte ich wirklich einen *Besselschen* Stern, der sich am besten zur Vergleichung mit dem Cometn geeignet hätte

28^{ste} Zone. 9. $21^{\circ} 16' 26,09 + 12^{\circ} 45' 32,7$
und nahm statt dessen
8. 9. $21^{\circ} 16' 10,70 + 12^{\circ} 40' 54,2$

Der Comet wurde 7mal mit diesem Stern verglichen, wodurch ich erhielt

Novbr. 25. $7^{\text{h}} 23' 20''$ $319^{\circ} 27' 4'' + 12^{\circ} 48' 35''$.

Am 26^{ten} Novbr. trübe. Am 27^{ten} nur auf kurze Zeit heiter. Der Comet wurde in der Eile 3mal mit unbekannten Sternen, und nur einmal mit einem Stern der H. C. verglichen, woraus sehr unzuverlässig folgte

Novbr. 27. $7^{\text{h}} 16' 8''$ $317^{\circ} 32' 2''$.

Der trübe Himmel klärte sich erst am 1^{sten} Decbr. nach einem den ganzen Tag hindurch dauernden Schneegestöber wieder auf, und nun konnte der lichtstarke Comet mit dem *Piazsichen* Stern H. XX. Nr. 422 8mal verglichen werden; sechsmal am *Dollond* durch mein gewöhnl. Kreismicrometer, und zweymal am *Fraunhofer*, hauptsächlich für die Rectascension, durch ein doppeltes Ringmicrometer. Da es seyn kann, daß ich am Ringmicrometer den Mittelpunkt des Cometn anders schätzte, als am Kreismicrometer, so sendere ich beyderley Beobachtungen von einander ab:

Dec. 1. $7^{\text{h}} 11' 17''$ $313^{\circ} 45' 3,4 + 9^{\circ} 16' 30,6$
 $8^{\text{h}} 36' 21''$ $313^{\circ} 41' 34,9$

Olbers.

Auszug aus einem Briefe des Herrn Drs. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber.

Bremen 1828. Decbr. 29.

Wie ich voraus befürchtete, ist die Witterung im Monat December den Cometnbeobachtungen sehr ungünstig gewesen, und ich habe nur folgende erhalten können:

Decbr. 1.	$7^{\text{h}} 11' 17''$	$313^{\circ} 45' 3''$	$+ 9^{\circ} 16' 31''$
	$8^{\text{h}} 36' 21''$	$313^{\circ} 41' 35''$	
6.	$6^{\text{h}} 28' 14''$	$308^{\circ} 56' 36''$	$6^{\circ} 10' 9''$
9.	$6^{\text{h}} 7' 48''$	$305^{\circ} 54' 59''$	$4^{\circ} 10' 14''$
10.	$6^{\text{h}} 35' 19''$	$304^{\circ} 51' 21''$	$3^{\circ} 28' 13''$
15.	$5^{\text{h}} 38' 44''$	$299^{\circ} 17' 2''$	$- 0^{\circ} 14' 15''$

Am 6^{ten} erfüllte der unglückliche schreckliche Brand einer großen Zuckerfabrik, die zwar in einem entfernten Theile

der Stadt jenseits der Weser, aber doch im Südwesten lag, die ganze Himmelsgegend, in der der Comet stand, so mit stark erlenchtetem Rauch, daß der Comet immer sehr schwach zu sehen war, zuweilen ganz verschwand. Am 9^{ten} war heftiger Sturm, der das Fernrohr zuweilen erschütterte: doch hoffe ich, daß dies keinen nachtheiligen Einfluß auf die Beobachtung gehabt hat. Am 10^{ten} war erst Verwirrung in den um den Cometn stehenden Sternen. Da wo *Bessel* seinen Stern 9^{er} Gr. Z. 5. $20^{\text{h}} 15' 47'', 36$ hinsetzt, waren zwey Sterne neben einander, wovon der hellere etwas südlich folgte: hingegen war der Stern

20^h 17' 58",80. 8. 9^e Größe gar nicht vorhanden. Die Hist. Cel. setzt in die Gegend des ersten Sterns wirklich 2 am 3^{ten} Faden beobachtete Sterne, p. 190.

3 Fad. Z. D.

9 Gr.	20	14 49,5	45 26 30
8.9		14 33,5	45 28 4

Diesem widerspricht, daß der vorhergehende Stern der weniger helle, und mehr nördliche war. Es ergab sich

	H. C.	Bessel.	Unterschied.	H. C.	Bessel.	Unterschied.
9.	304 3 30,8	304 3 48,5	+ 18,2	3 27 6,4	3 27 0,1	— 6,3
8.9.	304 6 24,4	304 6 40,1	+ 15,7	3 25 32,4	3 25 30,9	— 1,5

Sollten diese beyden Sterne vielleicht eine ziemlich gleiche eigene Bewegung nach Osten haben? Bey der Reduction der Beobachtungen habe ich natürlich *Bessels* Positionen vorgezogen und gebraucht. Am 15^{ten} hatte sich der den ganzen Tag anhaltende Nebel nur auf kurze Zeit soweit aufgelklärt, daß man mit bloßen Augen die größern Sterne, und im Fernrohr den Cometen erkennen konnte. Aber der bald wieder, noch lange vor Ende der Abenddämmerung, eintretende stärkere Nebel schwächte den Cometen, und machte ihn erst unterbrochen, und dann ganz unsichtbar. Unter solchen Umständen konnten die 3 Vergleichungen, die ich dem Himmel gleichsam abtrotzte, wohl keine große Sicherheit gewähren. Unter den 3 Sternen, mit denen ich den Cometen verglich, und die sowohl bey *Bessel* als in der

endlich, daß hier sowohl in der H. C. als auch bey *Bessel* ein Schreib- oder Druckfehler statt findet. Bey *Bessel* muß für den zweyten Stern statt 20^h 17' 58",80, 20^h 16' 58",80 gelesen werden: und in der H. C. ist der Stern 20^h 14' 33",5 nicht am 3^{ten}, sondern am mittlern Faden beobachtet. Aber auch nach diesen Verbesserungen sind diesmal die Angaben der H. C. mehr als gewöhnlich von den *Besselschen* verschieden. Auf 1825 reducirt findet sich nemlich:

Hist. Cel. vorkommen, stehen auch zwey bey *Piazzi* (XIX, 365. 376.). Diesmal harmoniren *Piazzi* und *Bessel* nicht sonderlich, und weichen besonders bey 376 in der Alt. 15",5 von einander ab. Die H. C. stimmt nahe mit *Piazzi*. Den *Besselschen* Stern Zone 11. 9^e Größe 19^h 54' 47",64 — 0° 16' 6",7 konnte ich durchaus nicht finden, und ich kann doch kaum glauben, daß ihn bloß der Nebel verdeckte.

Seit dem 15^{ten} Decbr. bis heute ist es beständig, wenigstens bis nach dem Untergange des Cometen trübe gewesen, so daß ich ihn kein einzigmal wieder habe erblicken können. Jetzt ist er längst unter den Sonnenstrahlen verborgen.

W. Olbers.

Astronomische Beobachtungen angestellt auf dem Schlosse Ober-Castell, Kanton Thurgau in der Schweiz.

Von Herrn Oberst-Lieutenant v. Scherer.

Ober-Castell, ein Landgut meiner Familie, wo ich seit einigen Jahren die Sommermonathe zubringe, ist auf einer Anhöhe circa $\frac{1}{2}$ Stunde südwestlich von der Großherzog. Badenschen Stadt Konstanz gelegen.

In einer Distanz von 40 à 50 Klaftern des Ao. 1725 neu erbauten Schlosses stehen noch die Ruinen der alten Burgveste Castell, ehemahls Residenz der Konstanzischen Bischöfe, und welche Ao. 1499 in dem sogenannten Schwabenkrieg von dem Eydenossen zerstört ward. Von diesem Standpunkte aus hat man die ausgedehnteste Aussicht auf die Badenschen und Würtembergischen Länder, die Vorarlbergischen und Tyroler Gebirge, und überstieht den ganzen Bodensee, den Rhein und den Zellersee.

Ober-Castell, als eins der nördlichsten Punkte der Schweiz, welcher in unmittelbarer Verbindung mit mehreren am Horizont sichtbaren *Ammann-Bohnenbergischen* Haupt-

Dreypckpunkten in Schwaben geteilt werden kann, schien mir sehr wohl geeignet einer der nördlichen Endpunkte der Schweizerischen Landesvermessung zu werden; in dieser Beziehung also sowohl als zum Behuf fernerer astronomischer Beobachtungen schien mir Ober-Castell einer genauen geographischen Ortsbestimmung wohl werth, und somit faßte ich den Entschluß, alle Jahre die Beobachtungen zu sammeln, welche endlich zu diesem Zweck führen können.

Die folgenden sind, also nur als ein Anfang derjenigen Serien zu betrachten, welche ich mit der Zeit zu liefern hoffe.

Die zu diesen Beobachtungen gebrauchten Instrumente waren folgende:

1. Eine 14 Tage in einem Aufzug gehende Pendeluhr mit Quecksilbercompensation von F. Gutkies in Dresden

ganz nach der Construction der Englischen von *Hardy*, welche Herr Professor *Suadecki* in *Wilna* im Berlinschen A. J. B. 1824. p. 140 näher beschreibt.

2. Ein 12zöll. Multiplicationskreis von *Uttschneider u. Lieberr* in München mit Verniers von 4 zu 4 Sekunden und 2 Fernröhren von 16 Zoll Brennweite und 15 Linien Oeffnung.

3. Ein 10zöll. Spiegel-Sextant von *Troughton* in London mit Oelhorizont, der dem seel. Professor *Placidus Heinrich* in Regensburg gehört hat.

4. Ein großes astronomisches Fernrohr von 36 Zoll Brennweite und 42 Lin. Oeffnung von *Cauchois* in Paris, mit Ocularen von 89 bis 147maliger Vergrößerung.

5. Ein hölzerner Quadrant für corresp. Sonnenhöhen.

6. Die nöthigen Barometer und Thermometer.

Die Zeitbestimmung beruht durchgehends auf corresp. Sonnenhöhen, welche an der überwählten auf mittlere Sonnenzeit regulirten Uhr genommen wurden.

Zur Bestimmung der Polhöhe von Ober-Castell mittelst des Polaris benutzte ich einerseits den Vortheil, welche dem Beobachter die Güte der *Fraunhofer*schen Fernröhre gewähren, indem sie mit ihrer 40maligen Vergrößerung dem Polarstern zu jeder Stunde des Tages deutlich zeigen, und anderseits den Vortheil, den die Formeln des Hrn. Prof. *Littrow* (A. N. 1 Bd. p. 116) zur Berechnung der ausser der Culmination gemachten Beobachtungen darbieten, um mich an keine bestimmte Zeit für dieselben zu binden.

Die Zenithdistanzen wurden indessen jedesmal wenig nach Sonnenuntergang genommen, so daß alles noch bey Tage und ohne Beleuchtung verrichtet werden konnte. Bey der Berechnung derselben entnahm ich aus den Astronom. Hülfstafeln von Herrn Prof. *Schumacher* die Graden Aufsteigungen und Declinationen des Polarsterns, und bediente mich der *Carlinischen* Refractionen.

Breite, aus Zenithdistanzen des Polarsterns.

Ober-Castell	Repetitionen.	Barom. Stand.	Therm. n. Reaum.	Berechnete Breite.
1826. Aug. 16.	6	26,683	+ 18,33	47 38 43,96
17.	6	26,779	18,90	43,34
23.	4	26,572	16,20*	51,48
Sept. 12.	6	26,729	13,00	42,82
13.	6	26,640	15,90	44,06
14.	6	26,594	15,60	41,74
16.	6	26,759	12,00	46,80
29.	4	26,729	15,00	43,47
44				47 38 44,71

mit Weglassung der vom Mittel stark abweichenden Beobachtung *

43,74

4 Serien des Polaris im July 1822 und Aug 1823 beobachtet, hatten im Mittel gegeben 44,09
ich halte indessen das 2te Resultat als das zuverlässigste und glaube einstweilen als nördliche Breite von Schloß Ober-Castell annehmen zu dürfen 47° 38' 43,75

Zur Bestimmung der Länge von Ober-Castell wurden bis anhin folgende Sternbedeckungen vom Monde mit dem 3füßigen achromatischen Fernrohr von *Cauchois*, mit angebrachter 89maliger Vergrößerung beobachtet, nemlich:

Ober-Castell.	Name d. Sterne.	Wahre Sonnentzeit.	Bemerkungen.
1823 Aug. 27. α Arietis	A	12 34 40,99	MZ. 9-40-46,50 auf die Sec. genau.
1825 July 10. 573 Arietis	A	12 34 40,99	MZ. 7 41 58,72
Sept. 17. 8 Corp. PH. xvi. 68E			— 7 46 43,22
8 Corp. PH. xvi. 72E			— 7 47 4,22
19. α - 9° Gr.	E		— 6 55 3,14
25. α Piscium	E	15 34 24,02	auf die Sec. genau.
Octbr. 5. 74 f Geminorum A		11 35 48,94	vielleicht 1" zu spät beobachtet.
1826 May 14. I. L. x. p. 244	E	9 52 39,20	auf die Sec. genau.
15. I. L. x. p. 248	E	8 56 25,25	1" zu ungewiß.
20. 24. 11. Libr. PH. xvi. 3E	E	8 35 42,80	etwas ungewiß.
July 17. I. L. xii. p. 306 E		10 28 0,29	etwas ungewiß.
* 6 - 7° Gr.	E	10 49 5,84	plötzlich eingetreten oder 5,74
Aug. 13. Sag. 14. PH. xvi. 8E	E	8 45 9,59	plötzlich eingetr.
Sept. 12. * 6 - 7° Gr.	E	10 54 28,89	auf die Sec. genau.
13. Capr. PH. xvi. 25E	E	11 29 31,80	auf die Sec. genau.
46c Capr. PH. xvi. 25E	E	11 35 5,66	auf die Sec. genau.
23. 54 x Orionis	E	11 36 38,55	gute Beobachtung. oder 37,55
Nov. 4. 43d Sag. PH. xvi. 35E	E	12 28 49,48	plötzlich ausgetr. oder 34,31
Sagit. 774 Mid. 39E	E	5 56 5,30	gute Beobachtung.
1827 May 8. 40 f Virginis E		8 44 48,65	plötzlich eingetr.
1828 Oct. 16. Capr. PH. xvi. 79 E	E	11 4 5,77	letzter Lichtpunkt gute Beob.
β Capr. 83	E	11 8 42,82	sehr zweifelhaft oder 9 42,82 Beobachtung.
22. α Piscium	A	6 21 34,31	hat viell. 3" - 4" früher stattgehabt.
28. λ Geminorum A	A	10 23 40,52	gut auf die Sec.

Der Herr Professor *Wurm* in Stuttgart, der die Gefälligkeit hatte, einige dieser Beobachtungen in Rechnung zu nehmen, fand aus derselben im Mittel den Längen-Unterschied zwischen Ober-Castell und der Pariser Königl. Sternwarte = 27° 9' 0" in Zeit, und schreibt mir bey diesem Anlaß: „daß obgleich diese Länge immer noch einer näheren und genaueren Bestimmung fähig seyn dürfte, er sie doch innerhalb der Gränze von ein paar Secunden für richtig halte.“

Bei diesem Mittel mag es also bis auf weitere Bestimmungen sein Bewenden haben, und ich nehme für einmal:

Schloß Ober-Castell nördl. Breite = 47° 38' 43.75"
 Länge in Zeit v. d. Paris. Königl. Sternwarte = 27 9.9
 von Ferro = 26 47.5

A. v. Scherer, Oberst-Lieut.

The five occultations of Aldebaran (α Tauri) by the moon, in the year 1829, computed for nine different observatories in Europe, at the request of the Council of the Astronomical Society of London, by *T. Henderson*, Esq. of Edinburgh, and *T. Maclear* Esq. of Biggleswade, near Bedford *)

Place.	Immersion.			Emersion.		
	Sidereal time.	Mean time.	Angle.	Sidereal time.	Mean time.	Angle.
April 7. 1829.						
Dorpat	8 16 ^h	7 13 ^m	238 ^o	8 41 ^h	7 38 ^m	192 ^o
July 25. 1829.						
Dorpat	21 36 ^h	13 22 ^m	261 ^o	22 29 ^h	14 16 ^m	54 ^o
Königsberg	21 7 ^h	12 54 ^m	259 ^o	21 59 ^h	13 46 ^m	53 ^o
Vienna	below the horizon.			21 35 ^h	13 21 ^m	55 ^o

August 21. 1829.						
Dorpat	6 8 ^h	20 7 ^m	297 ^o	7 19 ^h	21 18 ^m	121 ^o
Königsberg	5 38 ^h	19 37 ^m	284 ^o	6 51 ^h	20 50 ^m	134 ^o
Vienna	5 21 ^h	19 20 ^m	265 ^o	6 30 ^h	20 29 ^m	159 ^o
Naples	5 29 ^h	19 28 ^m	238 ^o	6 3 ^h	20 2 ^m	200 ^o
Milan	4 43 ^h	18 42 ^m	247 ^o	5 47 ^h	19 46 ^m	164 ^o
Paris	3 59 ^h	17 58 ^m	238 ^o	5 13 ^h	19 11 ^m	138 ^o
Greenwich	3 45 ^h	17 44 ^m	254 ^o	5 2 ^h	19 1 ^m	125 ^o
Edinburgh	3 30 ^h	17 20 ^m	268 ^o	4 46 ^h	18 45 ^m	105 ^o
Dublin	3 12 ^h	17 11 ^m	257 ^o	4 28 ^h	18 27 ^m	107 ^o

October 15. 1829.						
Dorpat	0 52 ^h	11 15 ^m	292 ^o	1 41 ^h	12 4 ^m	35 ^o
Königsberg	0 17 ^h	10 40 ^m	283 ^o	1 7 ^h	11 31 ^m	32 ^o
Vienna	23 45 ^h	10 8 ^m	265 ^o	0 41 ^h	11 4 ^m	34 ^o
Naples	23 22 ^h	9 45 ^m	243 ^o	0 22 ^h	10 46 ^m	41 ^o
Milan	23 10 ^h	9 34 ^m	262 ^o	0 4 ^h	10 27 ^m	30 ^o
Paris	22 51 ^h	9 14 ^m	280 ^o	23 35 ^h	9 58 ^m	19 ^o
Greenwich	22 48 ^h	9 12 ^m	292 ^o	23 25 ^h	9 49 ^m	12 ^o
Edinburgh	22 50 ^h	9 13 ^m	313 ^o	23 12 ^h	9 35 ^m	358 ^o
Dublin	22 31 ^h	8 55 ^m	306 ^o	22 56 ^h	9 20 ^m	1 ^o

December 9. 1829.						
Dorpat	1 4 ^h	7 51 ^m	262 ^o	2 8 ^h	8 55 ^m	64 ^o
Königsberg	0 29 ^h	7 16 ^m	253 ^o	1 33 ^h	8 20 ^m	65 ^o
Vienna	0 8 ^h	6 47 ^m	236 ^o	1 3 ^h	7 50 ^m	66 ^o
Naples	23 42 ^h	6 29 ^m	215 ^o	0 41 ^h	7 28 ^m	69 ^o
Milan	23 25 ^h	6 12 ^m	233 ^o	0 25 ^h	7 12 ^m	61 ^o
Paris	23 1 ^h	5 49 ^m	249 ^o	23 59 ^h	6 46 ^m	51 ^o
Greenwich	22 57 ^h	5 44 ^m	257 ^o	23 53 ^h	6 40 ^m	47 ^o
Edinburgh	22 53 ^h	5 40 ^m	271 ^o	23 44 ^h	6 31 ^m	41 ^o
Dublin	22 36 ^h	5 23 ^m	268 ^o	23 27 ^h	6 14 ^m	39 ^o

In the preceding ephemeris, the column marked Angle, denotes the point of the moon's limb where the phenomenon will take place, reckoning from the vertex, or highest point of the moon's limb, towards the west, or right hand, round the circumference.

The occultations in April and July will not be visible at Greenwich, nor will they be seen in any of the western part of Europe.

The object of the Council in procuring these computations has been to induce astronomers to look out for the occultations, with a view principally to determine whether Aldebaran will appear projected on the face of the moon, as has frequently been observed in former occultations of this star. It is therefore requested that particular attention be paid to the following circumstances: viz. 1°. Whether the star undergoes any change of light, of colour, or of motion, on its immediate approach to the edge of the moon: 2°. Whether it appears to be projected on the moon's disc, and for how long a time: 3°. Whether the dark limb of the moon be distinctly visible and well defined at the time of the phenomenon: 4°. Whether the star, on its emersion, appears on the moon's disc, or emerges quite clear of the moon's border.

In recording these observations, it is desirable that the observer should describe the telescope made use of; and that the same instrument should be employed in observing both the immersion and emersion: that it should be noted whether the telescope was adjusted to the moon or to the star; and whether it had been altered during the observation. And, as it is probable that the phenomenon may differ in some slight particulars, even to persons observing together in the same place, it is hoped that the actual appearances will be recorded (as they may present themselves) by each person,

*) Von der astronomischen Gesellschaft in London, mir mit dem Ersuchen es einzurücken, durch Herrn Baily gesandt.

without suffering his impression to be biased by the opinion or representations of others.

It is further requested that, in recording such observations as may be made, the correct time (as well as the place) of observation may be given: that is, the time shown by the clock corrected for its error; in order that comparisons may be made of the best mode of computing occul-

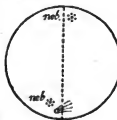
tations. Two different methods have been pursued in computing the ephemeris here given: and although the results have agreed sufficiently near to enable the Council to ascertain the time to the nearest minute, yet in some of the cases the results have varied from each other much more than might have been expected. The computations will probably be revised and investigated, when the correct time and place are ascertained.

Notizen über den 1808 am 6ten Februar von Pons entdeckten Cometen.

Auf meine Anfrage an Herrn Pons, ob er über diesen Cometen nicht unter seinen Papieren noch Notizen fände, hatte er schon vor längerer Zeit die Gefälligkeit mir folgendes durch Herrn Inghirami zu senden. So unvollständig diese Notiz auch ist, glaube ich sie doch in den Astron. Nachr. aufnehmen zu müssen.

La comète du 6 Février 1808 est une des comètes qui ont échappé aux Astronomes sans pouvoir en calculer les Elements, à cause que l'on n'en a pu avoir que quelques positions très-douteuses par méprise avec d'autres nébuleuses. Elle était très-faible et difficile à voir. Sa nébulosité était ronde; elle s'étendait à peu près un degré et on y soupçonnait par intervalle un très-faible noyau en deux

parties. Son mouvement était assez rapide vers le sud et l'on n'a pu l'apercevoir que 3 jours parceque le clair de lune était très-fort, de sorte que malgré de recherches très-opiniâtres, on ne pouvait pas même la soupçonner le 10.



Configuration renversée du 9 Février vers les 5^h du matin dans le grand chercheur qui à peu près à 3 degrés de champ.

Les deux nébuleuses marquées dans la figure sont sur le ventre d'Ophiuchus un peu au dessous de l'Equateur.

S.

Dunlops Verzeichniß von Doppelsternen.

Am 9ten Mai legte Herr Dunlop der astronomischen Gesellschaft in London genüßte Bestimmungen von 254 Doppelsternen der südlichen Halbkugel vor, die er in Paramatta gemacht hatte.

Er benutzte die Nächte ohne Mondschein zur Beobachtung der Nebelflecken (deren Verzeichniß in den Ph. Transact. von diesem Jahre stellt) und die Nächte in denen der Mond schien zu den Doppelsternen. Seine Instrumente waren ein 46zölliges parallactisch aufgestelltes Fernrohr mit einem Micrometer von seiner Arbeit, und einem andern von

Amici mit doppelten Bildern, und ein 9füßiges Spiegeltelescop. Das letzte war ohne Micrometer, und Hr. Dunlop schätzte den Ort der Doppelsterne indem sie durch das Feld gingen. Es scheint also, wie auch der Titel schon anzeigt, daß dies Verzeichniß mehr einem mit schärferen Instrumenten versehenen Beobachter zum Leitfaden dienen, als selbst genaue Bestimmungen geben soll.

α Crucis ist ein Doppelstern, der sowohl an Entfernung als Größe Castor gleicht, α Centauri ein Stern erster Größe der in etwa 20" Entfernung einen Stern 4ter Größe bei sich hat. (Phil. Mag. 1828. Jul.)

S a t u r n s r i n g s.

Auf Herrn Professor Hardings Ersuchen stellte Herr Herschel und Herr South Messungen der Abstände des Saturnrings an beiden Seiten von der Saturnkugel an. Herrn Souths micrometrische Messungen (an seinem 5füßigen Aequatoreal) gaben am 26ten und 29ten April, und 8ten May den westlichen Zwischenraum 3",532, und den östlichen

(rechter Hand) 3",607. Dabei bemerkt er, daß am 26ten April 20 Messungen (10 von ihm, 10 von Herrn Herschel) die Zwischenräume vollkommen gleich gaben, jeden = 3",472. Herrn Herschels Messungen nemlich gaben den westlichen Raum (links im Fernrohr) 3",612, und den östlichen 3,442 Herrn South's den ersten 3",331 und den letzten 3",502.

Hr. *Herschel* fand ohnerachtet dieser Messungen, nach genauer Betrachtung, daß ohne allen Zweifel der östliche Zwischenraum (rechts im Fernrohr) größer schien. (*Ph. Mag.* 1828 *Jah.*)

Anmerkung des Herausgebers. Die Verschiedenheit dieser Messungen sowohl unter sich als mit den von Herrn Professor *Struve* erhaltenen Resultaten, scheint ihren Grund in dem Umstande zu haben, daß die Herren *Herschel* und *South* den Zwischenraum zwischen Saturn und dem innern Rand des Ringes gemessen haben, obgleich damals der innere Rand des Ringes rechts verwaschen und undeutlich war, also keine

scharfe Beobachtung erlaubte. Dies Phänomen, daß ich an 5 oder 6 Abenden vor einigen Jahren, ehe ich an Herrn Prof. *Struve* schrieb, in ganz verschiedenen Abschnitten der Rotationsperiode durch meinen flüßigen Fraunhofer bemerkte und damals gleich Herrn Dr. *Olbers* mittheilte, scheint mir das sonderbarste bei der ganzen Sache zu seyn. Der innere Rand des Ringes links war immer scharf begränzt, und der innere Rand rechts verwaschen. Herr Professor *Struve* fand dasselbe durch seinen großen Refractor und zog deswegen vor von der Saturnskugel bis zum äussern Rande des Ringes zu messen.

S.

Einzelne Beobachtungen.

Am 13^{ten} Junius erhielt die Astronomische Gesellschaft in London zwei Beobh. von Finsternissen in Benares von Herrn *Prinsep* gemacht. Die erste war eine Sonnenfinsternis 1827. April 26, deren Anfang er nicht beobachtet hat, deren Ende er aber 20^h 3' 7",5 mittl. Zeit in Benares angiebt. In diesem Momente war der Sonnenrand frei vom Monde, aber 10" oder 15" später schien es ihm noch, als ob der Sonnenrand sich gegen den Punkt den der Mond eben verlassen hatte ausdehnte.

Herr *Walter Evers* in Cawnpore beobachtete das Ende dieser Finsternis um 19^h 56' 3",5 mittl. Zeit des Ortes.

Die zweite beobachtete Finsternis war die Mondfinsternis vom 3^{ten} Novbr. 1827. Die Angaben sind in mittlerer Zeit von Benares.

Der Mondsrand ward trübe	h	'	"
Der Mondsrand unsichtbar	8	42	0
Der Mondsrand von derselben Farbe als der Himmel	8	44	18
Bestimmter Schatten	8	45	30
Eine heller Fleck verschwindet	8	46	1
Eintritt eines kleinen Sterns	8	52	26
Durchgang des Mondes durch den Meridian	10	42	14,2
Rd. 1	11	45	48,2
Rd. 2	11	47	57,1
Ende der Finsternis	12	1	6

Herr *Walter Evers* beobachtete in Cawnpore den Anfang dieser Finsternis um 8^h 35' 23" mittl. Zeit. (Der Längenunterschied zwischen Cawnpore und Benares ist = 10' 12" in Zeit angenommen.)

Herr *Rümker* sandte der Astron. Gesellschaft mehrere Beobh. aus Paramatta:

1. die Solstize December 1826, Januar 1827, December 1827.
2. Beobachtung der untern Conjunction der Venus 1827 im December.
3. Beobachtungen der Mondsterne 1826 u. 1827.
4. Oerter einiger Fixsterne der südlichen Halbkugel.
5. Verzeichniß der Sterne mit denen der große Comet 1825 verglichen ward.
6. Verbesserte Beobachtungen dieses Cometen.
7. Bestimmung der Breite dieser Sternwarte durch Reflexion.

Herr *Gurnin* aus Bombay sandte einen genauern Bericht über seine Beobh. der Mondsterne von 1825. Er berechnet aus Vergleichung mit den Beobh. in Greenwich und *Bushy Heath* die Länge der Sternwarte zu Bombay

4^h 51' 9" östl. von Greenwich.

(*Ph. Mag.* 1828, *August*.)

Beobachtungen des Enckeschen Cometen von Herrn Professor *Encke* in Berlin.

Außer den früheren Beobachtungen des Cometen habe ich noch die folgenden erhalten.

	Mittl.			Diff.		
	Berl. Zeit.	AR. Com.	Declin.	AR.	Decl.	
	h	m	s	h	m	s
Nov. 25.	6 45 30	319 29 53	+ 12 50 25	- 3 5,1	- 53,5	
26.	6 48 46	318 32 18	12 16 9	- 3 16,2	- 1 35,4	
Dec. 2.	6 48 24	312 50 0	8 40 50	- 3 37,0	- 1 5,6	
5.	6 37 28	309 56 42	6 49 28	- 3 43,5	- 1 55,4	
6.	6 50 57	308 57 17	+ 6 9 58	- 3 57,5	- 1 22,0	
16.	5 45 24	298 6 14	- 1 1 36	- 4 41,2	- 1 46,1	

Die Fehler werden hiernach etwa seyn

	AR.	Decl.
Oct. 13.	- 2' 3"	+ 16"
Nov. 6.	- 2 20	- 34
25.	- 3 10	- 1 14
Dec. 5.	- 3 46	- 1 38
16.	- 4 41	- 1 46

welche durch Zuziehung auswärtiger Beobachtungen wenigstens nicht sehr wesentlich modificirt werden dürfen.

Der Einfluß der Durchgangszeit durch das Perihel für diese Tage ergibt sich aus den Bedingungsleichungen, wenn unter *dM.* Secunden der mittleren Anomalie verstanden werden (jede dieser Secunden ist = 0,0009347 Tag. des Durchgangs):

	AR. <i>cos d</i>	Decl.
Oct. 13.	+ 1,47 <i>dM.</i>	+ 2,04 <i>dM.</i>
Nov. 6.	- 1,36 —	+ 2,38 —
25.	- 5,13 —	+ 0,60 —
Dec. 6.	- 7,38 —	+ 0,71 —
16.	- 10,22 —	- 2,60 —

so daß die Aenderung der Durchgangszeit höchstens einige Hunderttheile des Tages betragen kann.

Elemente, bei denen die angebrachte Correction, um welche der Comet jedesmal früher in das Perihel kommt,

fehlt, wie die neueren *Damoiseauschen* (Conn. d. T. 1830), geben für diese Tage folgende Fehler:

	AR.	Decl.
Oct. 13.	- 11'	- 6'
Nov. 6.	+ 4	- 8
25.	+ 28	+ 1
Dec. 5.	+ 41	+ 7
16.	+ 56	+ 17

deren Gang und Größe zeigt, daß sie hauptsächlich von der Durchgangszeit abhängen, welche Herr *Damoiseau* um 0,35 Tag später annimmt. Die älteren Elemente (Conn. d. T. 1827) geben noch größere Fehler. Die dort gegebene Ephemeride welche sich der Wahrheit mehr nähert, ist durch Rechnungsfehler irrig.

E n c k e.

Gang eines Chronometers von Herrn *Kessels*.

Herr *Kessels* überlieferte mir am 3^{ten} April 1827 den Chronometer Nr. 1261 der Sternzeit ging und halbe Secunden schlug zur Prüfung, mit der Bemerkung er werde wahrscheinlich seinen Gang im Anfange acceleriren und erst nach einiger Zeit den beständigen Gang annehmen.

Ich lasse die Vergleichen folgen, und bemerke, daß ich immer Acceleration mit —, Retardiren mit + bezeichne.

1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.	1827. Datum.	Tägl. Gang.
April 4	+ 0,6	Juli 12	- 0,8	Aug. 7	- 1,8	Sept. 1	- 2,2	Oct. 9	- 2,5
5	0,5	14	0,8	8	2,1	2	2,3	10	2,6
6	0,4	15	0,9	9	2,0	3	2,3	12	2,6
7	0,2	16	0,7	10	2,1	4	2,2	13	2,6
8	0,3	17	0,9	11	2,2	5	2,1	14	2,6
9	0,2	18	0,9	12	2,0	6	2,1	15	2,6
10	+ 0,1	19	0,8	13	2,0	7	2,3	16	2,5
11	- 0,1	20	0,9	14	2,0	8	2,3	17	2,5
12	+ 0,1	21	1,0	15	1,9	9	2,3	18	2,8
13	0,5	22	1,0	16	2,0	10	2,3	19	2,8
14	0,4	23	1,2	17	2,1	11	2,4	20	2,6
Mai 7	0,4	24	1,3	18	1,9	12	2,6	21	2,3
9	+ 0,1	25	1,1	19	2,3	13	2,3	22	2,2
11	0,0	26	1,2	20	2,3	14	2,8	23	2,2
13	0,0	27	1,3	21	2,2	15	2,5	24	2,2
15	- 0,3	28	1,2	22	2,2	16	2,4	25	2,4
17	0,4	29	1,5	23	2,2	18	2,8	26	2,6
19	0,2	30	1,8	24	2,0	19	2,8	28	2,8
22	- 0,3	31	1,6	26	2,2	20	2,5	29	2,6
24	0,6	Aug. 1	1,6	27	2,1	21	2,8	30	2,1
25	0,5	2	1,6	28	2,2	22	2,4	31	2,8
Juli 9	0,6	3	1,7	29	2,1	23	2,4	Nov. 1	3,2
10	0,8	4	1,7	30	2,0	24	2,7	3	3,3
11	0,8	5	1,9	31	2,1	25	2,8	4	3,3
						26	2,7	5	3,3
						27	2,9	6	3,4
						28	2,9	7	3,3
						29	3,3	8	3,3
						30	2,9	9	3,3
						Oct. 1	3,1	10	3,4
						2	3,0	11	3,5
						3	2,8	12	3,3
						4	2,8	13	3,2
						5	2,6	14	3,2
						6	2,5	15	3,4
						7	2,5	16	3,6
						8	3,0	17	3,6
								18	3,5
								19	3,5
								20	3,8
								21	3,9
								22	3,4
								23	3,4
								24	3,7
								25	3,9
								26	3,9
								27	3,5
								28	3,5
								29	3,5
								30	3,5
								31	3,5

1828. Datum.	Tägl. Gang.	1828. Datum.	Tägl. Gang.	1828. Datum.	Tägl. Gang.
Jan. 2	— 3,6	Jan. 25	— 4,0	Febr. 14	— 3,6
— 6	4,1	— 27	4,2	— 16	4,0
— 9	1,7	— 29	4,0	— 18	4,0
— 11	3,1	— 31	4,1	— 20	4,1
— 13	3,6	Febr. 2	4,0	— 22	4,3
— 15	3,5	— 4	4,2	— 24	4,5
— 17	2,7	— 6	4,2	— 26	4,5
— 19	2,9	— 8	4,4	— 28	4,6
— 21	3,1	— 10	4,2	März 1	4,6
— 23	4,0	— 12	3,8		

Es ist bei dieser Uebersicht zu bemerken, daß er vom 14^{ten} April bis 7^{ten} Mai zweimal mit mir die Reise nach Copenhagen machte, und vom 25^{ten} Mai bis 9^{ten} Julius von Herrn Hofrath *Gauß* zu seinen Beobachtungen mit dem Zenith-sector gebraucht ward.

Im März 1828 ward er rein gemacht, und darauf Hrn. *Bohnenberger*, der ihn gekauft hatte, nach Tübingen gesandt. Obgleich er nun sehr sorgfältig verpackt war, mußte die Behandlung unterwegs doch zu rauh gewesen seyn, denn Herr Prof. *Bohnenberger* empfing ihn mit zerbrochener Axe der Unruhe. Er ward darauf wieder an Herrn *Kessels* gesandt, reparirt, und von neuem nach Tübingen, doch diesmal glücklicher, mit der Post versandt.

Ueber seinen jetzigen Gang verdanke ich der gütigen Mittheilung des Herrn Prof. *Bohnenberger* folgende Uebersicht, die auch diesmal Herrn *Kessels* Voraussagung bestätigt, der nach der Reparatur Herrn Prof. *Bohnenberger* schrieb, der Chronometer werde wiederum seinen Gang beschleunigen und erst nach einiger Zeit ihn fest annehmen.

Obgleich ein Boxchronometer nicht für verticale Lage regulirt wird, versuchte Herr Prof. *Bohnenberger* es ihn

zwey Tage in dieser Lage zu beobachten und erhielt den täglichen Gang

Sept. 14. — 1^u,8

Sept. 15. — 1^u,8

also von dem in gewöhnlicher Stellung nicht 2^u verschieden. Vom 21^{ten} bis 26^{ten} October war er auf einer Reise im Wagen.

Täglicher Gang von Kessels Nr. 1261.

1828. Tag.	Tägl. Gang.	Anz. d. be- ob. Sterne.	1828. Tag.	Tägl. Gang.	Anz. d. be- ob. Sterne.
Aug. 12	— "		Sept. 20	— 3 ^u	6
— 13	— 0,3	○	— 21	4,2	6
— 14	0,5	○	— 23	4,3	3
— 15	0,5	○	— 24	4,4	2
— 16	0,4	○	— 25	4,4	7
— 17	0,5	3	— 26	4,6	7
— 18	0,8	1	— 27	4,6	5
— 19	1,0	3	— 28	4,6	3
— 20	0,7	7	— 30	4,7	3
— 21	0,8	4	Oct. 1	4,6	1
— 22	1,4	2	— 4	4,5	5
— 26	1,7	2	— 5	4,6	○
— 27	1,9	6	— 7	4,6	4
— 28	1,8	2	— 9	4,5	2
— 30	2,0	2	— 12	4,3	4
— 31	2,2	6	— 13	4,5	○
Sept. 1	2,4	1	— 17	4,4	○
— 4	2,9	3	— 19	4,1	○
— 6	3,1	8	— 21	4,2	2
— 7	3,0	6	— 28	4,4	2
— 8	3,1	6	— 29	4,1	2
— 10	3,5	1	Nov. 1	4,1	1
— 11	3,9	2	— 3	4,5	1
— 13	3,8	1	— 4	4,5	3
— 17	3,5	6	— 5	4,2	3
— 19	— 3,7	6	— 6	4,3	2

S.

Nachrichten.

Den astronomischen von *Lalande* gegründeten Preis haben die Herren *Carlini* und *Plana* für ihr Werk über geodätische und astronomische Beobachtungen erhalten.

Eine der goldenen königlichen Medaillen hat die Royal Society in London dem Herrn Professor *Encke* für seine durch die Wiedererscheinung bestätigte auf den Widerstand des Aethers begründete Berechnung seines Cometen gegeben.

Der vielverehrte Dr. *Wollaston* liegt gefährlich krank, dennoch liefert er mehrere Abhandlungen für die R. S. Es ward am 20ten Novbr. eine Abhandlung von ihm über Platina verlesen. Am 27ten November über den Gebrauch zweyer planoconvexen Linsen von Glas, die eine einfache Saphirlinse ersetzen sollen, da der hohe Preis der Saphirlinsen sie nicht so allgemein macht, wie es nach ihrer Vortreflichkeit zu wünschen wäre.

Sir H. *Davy* hat der R. S. eine Abhandlung gesandt, die neuere Versuche von ihm über die Natur des Schlags der Tor-

pedo enthält. Dieser Schlag ist freilich dem Gefühl nach nicht von einem electrischen zu unterscheiden, aber unterscheidet sich in dem merkwürdigen Umstande sowohl von der *Voltaischen* als der gewöhnlichen Electricität, daß er weder dieselben phemischen noch magnetischen Wirkungen hervorbringt.

Hrn. *Faraday* ist es gelungen mit boraxsaurem Blei Glas zu machen, dessen specif. Schwere = 5,3 ist. Ein Fernrohr von 2 $\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung ist schon von diesem Glase gemacht, n. vorzüglich ausgefallen.

Der selige *Fraunhofer* verfertigte mit dem Doppter großen Refractor zugleich einen zweiten von denselben Dimensionen und derselben Güte. Dies Instrument ist jetzt von S. M. dem Könige von Preussen für die Berliner Sternwarte erkauft, und wird dem Vernehmen nach ehestens dahin abgehen.

Das optische Institut in München hat ebenfalls jetzt an Hrn. Prof. *Bezel* den schon seit längerer Zeit von ihm bestellten 8füß. Helimeter versandt, über den ich meinen Lesern bald eine nähere Nachricht vorlegen zu können hoffe.

S.

Altona im Januar 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 151.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

1.

In Nr. 145 der Astr. Nachr. habe ich die Art erläutert, wie die Bedeckungen der Fixsterne leicht vorausberechnet werden können; gegenwärtig werde ich über die Berechnung der Beobachtungen derselben etwas sagen, bei dieser Gelegenheit aber die Aufgabe allgemeiner betrachten, so daß sie auch die Sonnenfinsternisse und die Vorübergänge der unteren Planeten vor der Sonne umfaßt.

Man hat bisher zwei, in ihren Gründen verschiedene Methoden zu diesen Rechnungen angewandt. Die erste derselben verfolgt die Erscheinung in der Art wie sie sich dem Beobachter darstellt. Sie erfordert daher die Berechnung der scheinbaren Entfernungen des verfinsterten und verfinsterten Gestirns vom Pole, so wie ihrer scheinbaren Halbmesser, damit durch die ersteren, verbunden mit der aus den scheinbaren Halbmessern folgenden Entfernung der Mittelpunkte, der Winkel am Pole gefunden werden könne; ferner erfordert sie die Berechnung der im Sinne dieses Winkels stattfindenden Parallaxen, damit durch Hinzufügung derselben zu dem Winkel am Pole, der ähnliche Winkel, so wie er im Mittelpunkte der Erde erscheint, bekannt werde; endlich ergibt sie, aus der Größe dieses Winkels und der aus den Tafeln beider Gestirne abgeleiteten Geschwindigkeit, womit er sich ändert, die Zeit zwischen den Momenten der Beobachtung und der Zusammenkunft beider Gestirne, wodurch die letztere, nach dem Meridiane des Beobachtungsorts ausgedrückt, gefunden wird. — Diese Methode ist sehr alt, indem schon *Kepler* sie vorgetragen hat; in neuerer Zeit ist sie von *Lalande* *) und vollständiger und reiner von *Bohnenberger* **) entwickelt worden. Beide nehmen für den erwähnten Pol den der Ekliptik; *Görstner* ***) aber bezieht die Rechnungsvorschriften, welche diese Methode erfordert, auf den Pol des

Aequators. *Carlini* *) endlich hat sie dadurch vervollkommen, daß er, im Falle das verfinsterte Gestirn ein Fixstern ist, die Parallaxe nicht für den Mittelpunkt des verfinsterten, sondern für den Punkt seines Randes, wo der Eintritt oder Austritt erfolgt, d. i. für einen Punkt dessen scheinbarer Ort dem Orte des Sterns gleich ist, berechnet, wodurch, statt des scheinbaren Halbmessers, der wahre in die Rechnung kömmt, und die Berechnung sowohl des ersteren, als auch der wahren Länge zur Zeit der Beobachtung, vermieden wird. Diese Methode hat auch die vielfältigen vorhandenen Bemühungen erzeugt, für die Wirkungen der Parallaxe geschmeidige Formeln zu finden; so wie zahlreiche Abhandlungen, welche ihre Darstellung zum Zwecke haben, deren vollständigere Ausführung ich hier unterlassen zu dürfen glaube.

Die zweite Methode dagegen berücksichtigt die einzelnen Momente der Erscheinung nicht, sondern sie besteht darin, daß der Ausdruck der scheinbaren Entfernung der Gestirne, durch ihre und des Beobachtungspunktes geocentrische Oerter, der Summe oder dem Unterschiede der scheinbaren Halbmesser (je nachdem eine äußere oder innere Berührung der Ränder beobachtet worden ist) gleichgesetzt und hierdurch eine Gleichung erlangt wird, deren unbekannte Größe die Conjunctionszeit ist. Diese Methode verdanken wir *Lagrange*, dessen Abhandlung darüber **) die Rechnung so entwickelt, daß die Zeit der Zusammenkunft in der Länge als unbekannte Größe erscheint; sie ist weniger angewandt worden als die frühere, allein ihr Einfluß ist über die Lehre von den Finsternissen weit hinausgegangen und hat den Aufgaben der Astronomie im Allgemeinen, eine neue Form gegeben. *Claussen* hat, in einem schönen, Astr. Nachr. Nr. 40 abgedruckten Aufsatze, die Zeit der kleinsten geometrischen Entfernung zur unbekannten Größe gewählt.

*) Astronomie §. 1977 etc.

**) Geogr. Ortsbestimmungen S. 323 etc.

***) Astr. Jahrbuch 1798. S. 128.

*) v. Zach Monatl. Corr. B. XVIII. S. 528.

**) Astr. Jahrb. 1782. S. 16.

2.

Man beabsichtigt, bei der Berechnung beobachteter Erscheinungen der hier betrachteten Art, die Erfindung, entweder der Verbesserungen der aus den astronomischen Tafeln genommenen Rechnungselemente, oder der Mittagsunterschiede der Beobachtungsorte. In Beziehung auf den letzten Zweck ist die erste Methode noch nicht vollständig entwickelt worden, indem die geocentrischen Entfernungen der Gestirne von dem Pole und ihre Horizontalparallaxen, zur Zeit der Beobachtung an einem Orte von unbekanntem Mittagsunterschiede, als bekannt vorausgesetzt werden, obgleich sie von dem Mittagsunterschiede abhängen. Von practischer Erheblichkeit ist der hieraus entstehende Fehler nur, in sofern er von der Breite (oder Declination) des Mondes herrührt; allein er kann leicht verbessert werden. Bezeichnet man nämlich die aus der Rechnung hervorgehende Conjunctionszeit durch τ , und den Einfluss welchen eine Verbesserung (x) des in der Rechnung angenommenen Mittagsunterschiedes (d) auf dieselbe ausübt, durch αx , so ist die wahre Conjunctionszeit $= \tau + \alpha x$, die gleichgeltende Zeit des ersten Meridians $= \tau - d - x + \alpha x$; diese, verglichen mit dertelben, aus Beobachtungen an Oertern von bekannten Meridianen gefundenen Zeit τ' , giebt

$$x = \frac{\tau - d - \tau'}{1 - \alpha},$$

oder den wahren Mittagsunterschied

$$d + x = \tau - \tau' + \frac{\alpha}{1 - \alpha} (\tau - d - \tau')$$

Wenn man, wie es gewöhnlich ist, den Einfluss der Veränderung Δd der Breite (oder Declination) auf die Conjunctionszeit berechnet hat, und ihn durch $m \Delta d$, die Veränderung von d in einer Zeitsecunde durch β bezeichnet, so ist $\alpha = m \beta$. Man sieht hieraus, dass es, bei der gewöhnlichen Rechnungsart in Beziehung auf die Ekliptik, wo β bis zu $0^{\circ},055$ steigen kann, nicht selten vorkommen wird, dass das bisher vernachlässigte Glied den zehnten Theil des Fehlers des vorausgesetzten Mittagsunterschiedes beträgt; bei nahe centralen Bedeckungen ist diese Vernachlässigung unbedeutend; bei Vorübergängen von kurzer Dauer kann sie das Resultat ganz täuschend machen.

Die zweite Methode setzt dagegen den Mittagsunterschied nicht als bekannt voraus, sondern bestimmt ihn durch Auflösung einer Gleichung, welche (allgemein genommen) durch aufeinanderfolgende Näherungen erlangt wird, deren erste selbst von einer beiläufigen Kenntniss des Mittagsunterschiedes befreit werden kann. Ich werde zeigen, dass dieser Vortheil der zweiten Methode vor der ersten, nicht ihr einziger ist, sondern dass sie auch durch leichtere Rechnung zum

Ziele führt. Dieses erlangt man, wenn man, außer den Verbesserungen der Rechnungselemente, nicht die Zeit der Zusammenkunft, sondern geradezu den Mittagsunterschied des Beobachtungsorts, zur unbekannten Größe wählt. In der That kann die Conjunctionszeit als eine Hülfsgröße angesehen werden, deren Aufsuchung nur in sofern ein Interesse hat, als sie ein Datum zur Bestimmung der Fehler der Tafeln gewährt; bestimmt man diese Fehler direct, ohne Dazwischenkunft der Conjunctionszeit, so wird ihre Kenntniss ganz überflüssig; will man sie dennoch erlangen, so hat dieses, nachdem der Fehler der Tafeln gefunden ist, keine Schwierigkeit.

3.

Zuerst werde ich die Gleichung für die äußere oder innere Berührung zweier kugelförmigen Gestirne allgemein und vollständig entwickeln. Die Bezeichnungen, welche ich anwenden werde, sind:

$\alpha, \delta, \rho, AR, Decl.$, horiz. Halbmesser des näheren Gestirns.

A, D, R , dasselbe für das entferntere Gestirn.

$\alpha', \delta', \rho', AR', Decl'$, dieselben Größen, so wie sie am Beobachtungsorte erscheinen.

$\mu, \Phi, \dots$ AR. und Decl. des verbesserten Zeniths.

$\pi, \pi', \dots$ Aequatorial-Parallaxen beider Gestirne.

$\Delta, \Delta', \dots$ Entfernungen beider Gestirne und des Erdmittelpunkts von dem Beobachtungsorte.

Ich habe hier die Bezeichnungen nach dem Aequator benannt; man kann sie aber eben sowohl nach der Ekliptik benennen; oder auch allgemeiner einen willkürlichen Punkt der Himmelskugel annehmen, den größten Kreis, dessen Pol er ist, für den Aequator, und einen willkürlichen Punkt in diesem größten Kreise für den Anfangspunkt der Rectascensionen substituiren. Es ist unnöthig für jede Annahme hierüber, die Rechnung besonders zu entwickeln, da sie für alle gleich ist.

Man hat bekanntlich:

$$\begin{aligned} \Delta \cos \delta' \sin \alpha' &= \cos \delta \sin \alpha - r \cos \Phi' \sin \pi \sin \mu \\ \Delta \cos \delta' \cos \alpha' &= \cos \delta \cos \alpha - r \cos \Phi' \sin \pi \cos \mu \\ \Delta \sin \delta' &= \sin \delta - r \sin \Phi' \sin \pi \\ [1] \dots \Delta' \cos D' \sin A' &= \cos D \sin A - r \cos \Phi' \sin \pi' \sin \mu \\ \Delta' \cos D' \cos A' &= \cos D \cos A - r \cos \Phi' \sin \pi' \cos \mu \\ \Delta' \sin D' &= \sin D - r \sin \Phi' \sin \pi' \end{aligned}$$

Bezeichnet man die ersten dieser drei Größen durch a, b, c ; die anderen durch a', b', c' , so hat man unmittelbar

$$\Delta \Delta' [\cos \delta' \cos D' \cos (\alpha' - A') + \sin \delta' \sin D'] = a a' + b b' + c c',$$

und da der in $\Delta\Delta'$ multiplicirte Ausdruck der Cosinus der scheinbaren Entfernung der Mittelpunkte (Σ) ist,

$$\Delta\Delta' \cos \Sigma = aa' + bb' + cc'.$$

Für den Anfang und das Ende der Finsternis ist aber

$$\Sigma = \rho' \pm R',$$

wo das obere Zeichen einer äußeren, das untere einer inneren Berührung der Ränder zugehört, also ist auch

$$\Delta\Delta' \cos \Sigma = \Delta\Delta' \cos \rho' \cos R' \mp \Delta\Delta' \sin \rho' \sin R',$$

worans, verbunden mit

$$\Delta \sin \rho' = \sin \rho, \quad \Delta \cos \rho' = \sqrt{(aa' + bb' + cc' - \sin \rho^2)}$$

$$\Delta' \sin R' = \sin R, \quad \Delta' \cos R' = \sqrt{(a'a' + b'b' + c'c' - \sin R^2)}$$

der Ausdruck

$$\Delta\Delta' \cos \Sigma = \sqrt{(aa' + bb' + cc' - \sin \rho^2)} \sqrt{(a'a' + b'b' + c'c' - \sin R^2)} \mp \sin \rho \sin R$$

folgt. Setzt man dieses $= aa' + bb' + cc'$ und schaffl man die Quadratwurzeln weg, so erhält man

$$(aa' + bb' + cc') (a'a' + b'b' + c'c') - (aa' + bb' + cc')^2 =$$

$$\sin^2 \rho (a'a' + b'b' + c'c') + \sin R^2 (aa' + bb' + cc') \pm 2 \sin \rho \sin R (aa' + bb' + cc')$$

oder, nach einer leichten Umformung,

$$[2] \dots (ab' - a'b)^2 + (ac' - a'c)^2 + (bc' - b'c)^2 =$$

$$(a' \sin \rho \pm a \sin R)^2 + (b' \sin \rho \pm b \sin R)^2 + (c' \sin \rho \pm c \sin R)^2.$$

Diese Gleichung ist die eigentliche Grundlage der Analyse der Finsternisse; sie ist nämlich ganz entwickelt, indem die Größen, welche sie enthält, sich nur auf den Mittelpunkt der Erde beziehen. Sie ist übrigens unzähliger Umformungen fähig, indem entweder die Lage des Pols und des Anfangspunktes der Winkel an demselben, willkürlich angenommen, oder auch die Summe dreier Quadrate.

$$ae + ff + gg$$

in die Summe dreier anderen Quadrate

$$(e \cos u + f \sin u \cos v - g \sin u \sin v)^2$$

$$+ (e \sin u - f \cos u \cos v + g \cos u \sin v)^2$$

$$+ (f \sin v + g \cos v)^2,$$

unter willkürlicher Annahme von u und v , umgeformt werden kann.

4.

Der einfachste Fall einer Finsternis ist der wo $\rho' = 0$ und $R = 0$ sind, oder wo das verfinsterte Gestirn unendlich entfernt ist und sich als ein Punkt darstellt, d. i. der Fall der Bedeckung eines Fixsterns. Ich werde diesen Fall zuerst weiter ausführen, und dabei die 5te Gleichung meines früheren Aufsatzes (A. N. Nr. 145) zum Grunde legen. Man erhält dieselbe aus der allgemeinen Gleichung [2], entweder wenn man den Pol, worauf δ , D ... sich beziehen, in den

Declinationskreis des Fixsterns, 90° von demselben entfernt, verlegt und den Winkel an diesem Pole von dem Sterne anrechnet, oder wenn man für die willkürlichen u und v im vorigen Artikel, D und A schreibt. Das letzte Mittel giebt unmittelbar, d. i. ohne Zwischenkunft der Formeln der sphärischen Trigonometrie,

$$\sin \rho^2 = [\cos \delta \sin (\alpha - A) - r \cos \Phi' \sin \pi \sin (\mu - A)]^2$$

$$+ [\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)$$

$$- r \sin \pi (\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos (\mu - A))]^2$$

und wenn man $\sin \rho = k \sin \pi$ setzt (nach Burckhardts Tafeln ist $k = 0,2725$)

$$[3] \dots k^2 = \left[\frac{\cos \delta \sin (\alpha - A)}{\sin \pi} - r \cos \Phi' \sin (\mu - A) \right]^2$$

$$+ \left[\frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos (\alpha - A)}{\sin \pi} \right.$$

$$\left. - r (\sin \Phi' \cos D - \cos \Phi' \sin D \cos (\mu - A)) \right]^2$$

Die einzelnen Theile dieser Gleichung, in der Reihe wie sie hier aufeinanderfolgen, werde ich, der Kürze wegen, durch P , u , Q , v bezeichnen, oder die Gleichung, im Folgenden,

$$k^2 = (P - u)^2 + (Q - v)^2$$

schreiben.

Die Polhöhe des Beobachtungsorts wird jedesmal als gegeben angenommen; die gerade Aufsteigung des Zeniths μ , ist durch die Beobachtung der Sternzeit des Eintritts oder Austritts gleichfalls gegeben, so wie auch der Ort des Sterns als gegeben angenommen wird. Allein der Ort des Mondes, α , δ , seine Parallaxe π , das Verhältniß des Aequatorhalbmessers der Erde zum Halbmesser des Mondes k , und das Quadrat der Excentricität der Erdmeridiane ee , werden nicht geradezu als bekannt angenommen, sondern es werden den vorausgesetzten Werthen derselben Verbesserungen hinzugefügt, so daß $\alpha + \Delta\alpha$, $\delta + \Delta\delta$, ... die wahren Werthe bezeichnen. Nimmt man diese Verbesserungen so klein an, daß man ihre Quadrate, Producte u. s. w., in den Aenderungen, welche $P - u$ und $Q - v$ dadurch erfahren, vernachlässigen kann, so kömmt es darauf an, aus der Gleichung

$$[4] \dots (k + \Delta k)^2 = [P - u + a \cdot \Delta\alpha + b \cdot \Delta\delta + c \cdot \Delta\pi + d \cdot \Delta ee]^2$$

$$+ [Q - v + a' \cdot \Delta\alpha + b' \cdot \Delta\delta + c' \cdot \Delta\pi + d' \cdot \Delta ee]^2$$

die Zeit des ersten Meridians, welche der Beobachtungszeit gleichgültig, oder wenn die letztere durch t bezeichnet wird, $t - d$, abhängig von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$... zu bestimmen, oder, mit anderen Worten, die Relation zwischen d , $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$,... zu finden, welche aus der Beobachtung folgt. Die Coefficienten a , b ..., a' , b' ... sind die Differentialquotienten von $P - u$ und $Q - v$ in Beziehung auf die Rechnungsgrößen α , δ

5.

Ich werde die gesuchte Zeit des ersten Meridians, nämlich des Meridians, dessen Zeit der Berechnung von $\alpha, \delta \dots$ zum Grunde liegt, aus zwei Theilen $T + T'$ zusammengesetzt, und

$$P = p + p'T'; \quad Q = q + q'T'$$

annehmen, wo also p und q die Werthe von P und Q für die Zeit T bezeichnen. Änderten sich P und Q der Zeit proportional, so würden p' und q' beständige Größen seyn; in der Wirklichkeit aber hängen sie von den zweiten und höheren Differenzen von P und Q ab, welche jedoch, wenn T' nicht größer ist als einige Stunden, nur einen kleinen Einfluß erhalten, der, verglichen mit den Änderungen von P und Q selbst, als eine Größe einer höheren Ordnung angesehen werden kann. Hierauf beruht die Auflösung der Gleichung [4] durch aufeinanderfolgende, schnell zur Wahrheit convergirende Annäherungen.

Führt man, statt der Verbesserungen der Elemente, zwei neue, davon abhängige Größen i und i' ein, so daß

$$p'i - q'i' = a \cdot \Delta x + b \cdot \Delta \delta + c \cdot \Delta \pi + d \cdot \Delta \epsilon$$

$$q'i + q'i' = a' \cdot \Delta x + b' \cdot \Delta \delta + c' \cdot \Delta \pi + d' \cdot \Delta \epsilon$$

ist, und ferner

$$m \sin M = p - u \quad n \sin N = p'$$

$$m \cos M = q - v \quad n \cos N = q',$$

so verwandelt sich die Gleichung [4] in

$$(k + \Delta k)^2 = [m \cos(M - N) + n(T' + i)]^2 + [m \sin(M - N) - n \cdot i']^2,$$

und ergiebt, wenn man die Quadrate von i' und Δk vernachlässigt, und den Hilfswinkel ψ einführt, so daß

$$k \cos \psi = m \sin(M - N)$$

ist,

$$T' = -\frac{m \cos(M - N + \psi)}{n \cos \psi} - i + \frac{i'}{\tan \psi} + \frac{\Delta k}{n \sin \psi}$$

wo, wenn $\psi < 180^\circ$ genommen wird, das obere Zeichen für einen Eintritt, das untere für einen Austritt gilt; es ist aber bequemer, die doppelten Zeichen wegzulassen, und dagegen die Unbestimmtheit, welche in der Einführung von ψ durch seinen Cosinus übrig bleibt, der Regel zu unterwerfen, daß dieser Winkel in den beiden ersten Quadranten genommen wird, wenn die Beobachtung ein Eintritt, in den beiden letzten, wenn sie ein Austritt ist. Wenn diese Regel befolgt wird, so ist, für beide Fälle.

$$[5] \dots T' = -\frac{m \cos(M - N - \psi)}{n \cos \psi} - i - \frac{i'}{\tan \psi} - \frac{\Delta k}{n \sin \psi}$$

Um diese Auflösung anzuwenden, setzt man zuerst T' und dadurch p' und q' , so nahe es die vorhandene Kenntniß des

Mittagsunterschiedes des Beobachtungsortes erlaubt, vorans; die hiermit erhaltene genäherte Bestimmung von T' legt man einer zweiten Annäherung zum Grunde u. s. w. — Der Vollständigkeit der Methode wegen bemerke ich aber, daß man keine näherungsweise Kenntniß des Mittagsunterschiedes voraussetzen braucht, sondern anfänglich für T' die ungefähre Zeit der geocentrischen Conjunction, welche die Tafeln ergeben, setzen kann, indem diese mit der gemachten Voraussetzung der Convergenz der Rechnung zur Wahrheit, in jedem Falle vereinbar ist.

Hat man T' gefunden, so ist $T + T'$ = der Beobachtungszeit weniger dem, östlich positiv genommenen, Mittagsunterschiede $= t - d$, also $d = t - T - T'$, oder

$$[6] \dots d = t - T + \frac{m}{n} \cdot \frac{\cos(M - N - \psi)}{\cos \psi} + i + \frac{i'}{\tan \psi} + \frac{\Delta k}{n \sin \psi}$$

6.

Ich werde nun die Rechnung, welche die Anwendung dieser Methode erfordert, weiter ausführen. Obgleich sie schnell zum Resultate convergirt, wenn T' auch einige Stunden beträgt, so ist sie doch desto bequemer, je kleiner T' ist; denn theils kömmt die Convergenz ihrem Maximo desto näher, je kleiner T' ist, theils wird ein kleineres T' mit größerer Annäherung aus seinem Logarithmen gefunden, als ein größeres. Es ist daher zweckmäßig, für T' eine Zeit anzunehmen, welche dem Mittel der Zeiten der zu berechnenden Beobachtungen so nahe kömmt, als dieses in den Zehnern der Zeitminuten, oder überhaupt solchen Theilen des Tages geschehen kann, für welche die Berechnung von α, δ, π aus den Tafeln oder Ephemeriden, leichter ist, als für größer benannte Theile. Die Zeitart, in welcher T' angenommen wird, ist die, für welche α, δ, π am leichtesten gefunden werden können, also mittlere Zeit, wenn man unmittelbar aus den Tafeln, oder dem, dieselben vollkommen ersetzenden Jahrbuch von *Encke* rechnen, dagegen wahre Zeit wenn man die Ephemeriden des Mondes in der *Coincidence* des Temps, oder dem Nautical Almanac anwenden will.

Für die Zeiten $\dots T^{-2h}, T^{-1h}, T, T^{+1h}, T^{+2h} \dots$ berechnet man α, δ, π und hiermit die Werthe von

*) Es würde, für verschiedene Zwecke, bequemer seyn, wenn eine logarithmische Interpolationstafel, der ähnlich welche ich A. N. Nr. 145 gegeben habe, allein für alle Zehner der Minuten berechnet, in den Sammlungen astronomischer Hülftafeln, abgedruckt würde. Dieselbe Tafel könnte zugleich die Differentialquotienten der Coefficienten (A. N. Nr. 33.) enthalten.

Pund Q für dieselben Zeiten, so daß man folgendes Schema derselben und ihrer Differenzen erhält:

$$\begin{array}{rccccccc} T-2 & a'' & & & & & \\ & b'' & & & & & \\ T-1 & a & b & c & d & & \\ T & a & b' & c & d' & & \\ T+1 & a' & b'' & c' & d' & & \\ T+2 & a'' & & & & & \end{array}$$

Wenn man hier $2b = b_1 + b'$, $2d = d_1 + d'$ setzt, so werden P und Q , oder auch die Theile, woraus sie zusammengesetzt sind, nämlich p, p', q, q' , von T' und a, b, c abhängig; die Formeln, wodurch sie ausgedrückt werden, werde ich, so wie ihr Gebrauch nothwendig wird, angeben.

Auf diese Art werden p' und q' so gefunden, daß ihnen die Stunde als Zeiteinheit zum Grunde liegt; die Formeln [5] und [6] setzen daher dieselbe Zeiteinheit voraus. Allein es ist bequemer, d in Zeitsecunden auszudrücken. Dieses erlangt man, wenn man die 6^{te} Formel mit der, der hier angenommenen Stunde gleichgeltenden Anzahl von Secunden derjenigen Zeitart multiplicirt, in welcher die Beobachtung angegeben ist, welche Anzahl ich allgemein durch s bezeichnen werde. $t - T$ wird dadurch in Secunden derselben Zeitart ausgedrückt, oder T bezeichnet nun die mit t gleichmäÙig angegebene Zeit, für welche a, b, c berechnet worden sind. Es ist also nicht nothwendig, die von den Beobachtern angegebenen Zeiten, in die Zeitart, wonach man T angenommen hat, zu verwandeln; vielmehr verführt man umgekehrt; wodurch man sowohl eine kleine Mühe erspart, als auch den Vortheil erlangt, die Mittagsunterschiede der Beobachtungsorte, selbst bei den Zeitverwandlungen, nicht als bekannt voraussetzen zu dürfen. Der Vollständigkeit wegen bemerke ich hier, daß, indem die Sternzeit, wovon das in u und v vorkommende μ abhängt, für eine in Sonnenzeit angegebene Beobachtung unter einem ganz unbekannten Meridiane, nicht eher gefunden werden kann als bis der Mittagsunterschied bekannt ist, es nöthig wird, an u und v kleine Verbesserungen von der Form $u' T'$ und $v' T'$ anzubringen. Dadurch führt die Methode, auch in diesem Falle, direct zum Resultate; allein es wird unnöthig sein, dieses weiter auszuführen, da es kaum ein practisches Interesse haben kann.

7.

Die Berechnung der Beobachtungen einer Sternbedeckung kann man, nach der im vorigen Artikel gemachten Vorarbeit, auf zwei Arten führen. Die erste setzt voraus, daß man, für alle zu berechnenden Beobachtungen, denselben Werth von T anwendet, wodurch p und q dem Werthe a ,

in dem gegebenen Schema; entsprechen. Unter dieser Annahme erhält man die zu $T + T'$ gehörigen Werthe von P und Q , nach der Formel

$$[7] \dots a + T'.b + \frac{T'^2}{2} \cdot c + \frac{T'.T'^2-1}{2.3} \cdot d + \frac{T'^2.T'^2-1}{2.3.4} \cdot e + \text{etc.}$$

also p' und q' nach der Formel

$$[8] \dots b + \frac{T'}{2} \cdot c + \frac{T'^2-1}{2.3} \cdot d + \frac{T'.T'^2-1}{2.3.4} \cdot e + \text{etc.}$$

wodurch N und $\log n$ gefunden werden. Hat man indessen mehrere Beobachtungen zugleich zu berechnen, so ist es bequemer die Werthe von N und $\log n$, ein für allemal, für verschiedene Werthe von T' zu suchen; man findet sie indem man für $n \sin N$ und $n \cos N$ die Ausdrücke

$$\begin{aligned} \text{für } T' &= -2 \dots b - c + \frac{1}{2} d - \frac{1}{8} e \\ &= -1 \dots b - \frac{1}{2} c \\ &= 0 \dots b - \frac{1}{2} d \\ &= +1 \dots b + \frac{1}{2} c \\ &= +2 \dots b + c + \frac{1}{2} d + \frac{1}{8} e \end{aligned}$$

setzt. Für jede einzelne Beobachtung ist dann M und $\log m$, nach den Formeln

$$\begin{aligned} m \sin M &= p - u \\ m \cos M &= q - v \end{aligned}$$

zu berechnen, in welchen p und q die schon bekannten Werthe von P und Q für die Zeit T sind: endlich ist die 6^{te} Formel zu berechnen. Eine zweite Annäherung ist nicht nöthig, wenn das der ersten zum Grunde gelegte $T' = t - T - d$, oder der vorausgesetzte Mittagsunterschied, bis auf einige Zeitminuten richtig ist, was immer angenommen werden kann. Sie würde übrigens wenig mühsam sein, da sie nur in der 6^{ten} Formel eine Aenderung hervorbringt.

Die zweite Art die Rechnung zu führen, besteht darin, daß man aus den für $T', T' \pm 1$, etc. berechneten Werthen von P und Q , diejenigen Werthe dieser Größen durch Interpolation [7] bestimmt, welche zu der, durch einen vorausgesetzten Mittagsunterschied, auf den ersten Meridian reducirten Beobachtungszeit gehören, diese für p und q , und ihre Differentialquotienten für p' und q' annimmt. Die letzteren finden sich nach der Formel

$$[9] \dots b + T'.c + \frac{3T'^2-1}{2.3} \cdot d + \frac{2T'^3-T'}{3.4} \cdot e + \text{etc.}$$

durch deren Anwendung man also N und $\log n$ erhält Zieht man auch hier vor, N und $\log n$ ein für allemal zu suchen und bei der Anwendung zwischen ihren gefundenen Werthen zu interpoliren, so erhält man sie aus den Ausdrücken für $n \sin N$ und $n \cos N$,

$$\begin{aligned}
 \text{für } T &= -2 \dots b - 2a + \frac{1}{2}d - \frac{1}{2}e \\
 &= -1 \dots b - a + \frac{1}{2}d - \frac{1}{2}e \\
 &= 0 \dots b - \frac{1}{2}d \\
 &= +1 \dots b + a + \frac{1}{2}d + \frac{1}{2}e \\
 &= +2 \dots b + 2a + \frac{1}{2}d + \frac{1}{2}e
 \end{aligned}$$

Der übrige Theil der Rechnung ist wie vorher.

Diese zweite Art der Rechnung setzt also die Bestimmung von p und q durch Interpolation voraus, während die erste von immer gleichbleibenden Werthen derselben ausgeht. Dagegen gewährt sie den Vortheil, daß das Glied [6]

$$\frac{m \cos(M - N - \psi)}{n \cos \psi}$$

welches nur die Verbesserung des angenommenen Mittagsunterschiedes ist, und daher gewöhnlich sehr klein sein wird, etwas leichter berechnet werden kann; auch ist ihre Convergenz zur Wahrheit die größtmögliche, und der Fehler der ersten Annäherung besteht nur darin, daß die Bewegung des Mondes während des Zeitunterschiedes zwischen dem vorausgesetzten und dem wahren Meridiane, so angenommen ist, wie sie am Anfange oder Ende dieses Zeitunterschiedes ist, während sie für die Mitte desselben genommen werden sollte. Für die europäischen Sternwarten, deren Meridiane sehr nahe bekannt sind, könnte man sogar das Quadrat von $n(T'' + t)$ vernachlässigen und dadurch die auflösende Gleichung auf den ersten Grad reduciren. Allein alle diese Vorzüge der zweiten Rechnungsart scheinen mir unbedeutend zu sein und die Mühe der Interpolation für p und q nicht aufzuwiegen. Ich ziehe daher die erste vor. Bei der Anwendung dieser Vorschriften wird man übrigens die Interpolationen nie über die zweiten Differenzen hinaus, fortsetzen dürfen, also auch mit drei berechneten Werthen von P und Q ausreichen.

8.

Die vorgetragene Methode kann, nach dem Gutdünken des Rechners, so angewandt werden, daß a , δ ... sich entweder auf den Aequator oder auf die Ecliptik beziehen.

$$[10] \dots \begin{cases} p' = \left(\frac{\cos \delta \cos(a - A)}{w \sin \pi} \cdot \frac{dx}{dt} - \frac{\sin \delta \sin(a - A)}{w \sin \pi} \cdot \frac{d\delta}{dt} - \frac{p}{w \tan \pi} \cdot \frac{d\pi}{dt} \right) \\ q' = \left(\frac{\cos \delta \sin D \sin(a - A)}{w \sin \pi} \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\cos \delta \cos D + \sin \delta \sin D \cos(a - A)}{w \sin \pi} \cdot \frac{d\delta}{dt} - \frac{q}{w \tan \pi} \cdot \frac{d\pi}{dt} \right) \end{cases}$$

in welchem $\frac{dx}{dt}$, $\frac{d\delta}{dt}$, $\frac{d\pi}{dt}$ die stündlichen Bewegungen und w den Radius des Kreises in Secunden ausgedrückt bedeuten, berechnet.

Im Resultate der Rechnung kommt nichts vor, was auf einen dieser größten Kreise sich bezieht, und sie dienen, im Laufe derselben, nur als Mittel, die Lage der in Betracht kommenden Punkte der Himmelskugel anzugeben. Das erstere ist indessen immer leichter, wenn man die Oerter des Mondes, in Beziehung auf den Aequator, in einer Ephemeride berechnet findet; auch wenn dieses nicht ist, allein mehrere Beobachtungen zugleich zu berechnen sind. Allein wenn wenige Beobachtungen vorhanden sind, und man die Oerter des Mondes aus den Tafeln selbst, oder aus einer Ephemeride für Längen und Breiten nehmen muß, so wird die Vorarbeit, welche die Anwendung des Aequators erfordert, mühsamer als die Aufsuchung der Länge und Breite des Zeniths. Die Ecliptik verdient dann den Vorzug. — Die Tafeln geben Länge, Breite und Parallaxe des Mondes für die Zeit T , und auch ihre Veränderungen für die vorhergehende und die folgende Stunde; dadurch hat man drei Längen und Breiten, welche, wenn man den Aequator anwenden will, in Geradaufsteigung und Abweichung verwandelt werden müssen. Diese Verwindung erspart man, wenn man mit Längen und Breiten rechnet; dagegen erspart man, wenn man mit Rectascensionen und Declinationen rechnet, die Berechnung der Längen und Breiten des Sterns und des Zeniths. Wenn daher, im Falle die Oerter des Mondes für den Aequator unbekannt sind, nur zwei oder drei Beobachtungen berechnet werden sollen, so scheint die Ecliptik den Vorzug zu verdienen.

Wenn eine einzelne Beobachtung mit den Ephemeriden oder Tafeln verglichen werden soll, so ist es vortheilhafter, p' und q' aus dem stündlichen Veränderungen von a , δ , π zu berechnen, als sie aus drei Werthen von P und Q abzuleiten. In diesem Falle verfährt man am vortheilhaftesten, wenn man für T , die mittelst eines vorläufig bekannten Näherungswerthes des Mittagsunterschiedes auf den ersten Meridian reducirte Beobachtungszeit annimmt, und für diese Zeit P und Q , so wie auch ihre Differentialquotienten p' und q' , nach den Formeln

9.

Es ist noch nöthig, den von den Verbesserungen der Rechnungselemente abhängigen Theil der 6^{ten} Formel weiter zu entwickeln. Die vorgetragene Methode ergibt nicht

sowohl den Mittagsunterschied des Beobachtungsortes, als die Relation zwischen demselben und den Rechnungselementen, und die Vergleichung mehrerer Beobachtungen untereinander, besteht darin, daß man aus den für sie stattfindenden Relationen dieser Art, eins oder mehrere der Rechnungselemente eliminiert, und dadurch das Resultat von den Tafeln, zum Theil oder ganz unabhängig macht.

Im 1^{ten} Art. sind i und i' so angenommen, daß man hat:

$$p'i - q'i = a \cdot \Delta x + b \cdot \Delta \delta + c \cdot \Delta \pi + d \cdot \Delta \epsilon \\ q'i + p'i = a' \cdot \Delta x + b' \cdot \Delta \delta + c' \cdot \Delta \pi + d' \cdot \Delta \epsilon$$

Hier sind Δx , $\Delta \delta$... in Theilen des Radius angenommen, müssen also, wenn sie Secunden bedeuten sollen, durch $\omega = 206265$ dividirt werden. Die Coefficienten a, b, c, a', b', c' ... sind die Differentialquotienten von $P-u$ und $Q-v$, in Beziehung auf x, δ, π, ϵ ; wenn man in ihren Ausdrücken die kleinen Größen von der Ordnung x, δ und $\delta - D$

vernachlässigt, was, wegen der Kleinheit von $\Delta x, \Delta \delta$... keinen erheblichen Fehler erzeugt, so werden sie sehr einfach, nämlich

$$a = \frac{\cos \delta}{\sin \pi}, \quad a' = 0 \\ b = 0, \quad b' = \frac{1}{\sin \pi} \\ c = -\frac{P}{\tan \pi}, \quad c' = -\frac{Q}{\tan \pi} \\ d = -\frac{du}{d\epsilon}, \quad d' = -\frac{dv}{d\epsilon}$$

Nimmt man diese Ausdrücke an, schreibt man $n \sin N$ und $n \cos N$ für p' und q' , und h für $\frac{r}{\omega n \sin \pi}$, wo r die Anzahl Secunden bedeutet, welche der p' und q' zum Grunde liegenden Stunde gleichgilt (Art. 6), so erhält man

$$i = h \sin N \cdot \cos \delta \Delta x + h \cos N \cdot \Delta \delta - h \cos \pi \Delta \pi \left[P \sin N + Q \cos N \right] - h \omega \sin \pi \cdot \Delta \epsilon \left[\frac{du}{d\epsilon} \sin N + \frac{dv}{d\epsilon} \cos N \right] \\ i' = -h \cos N \cdot \cos \delta \Delta x + h \sin N \cdot \Delta \delta + h \cos \pi \Delta \pi \left[P \cos N - Q \sin N \right] + h \omega \sin \pi \cdot \Delta \epsilon \left[\frac{du}{d\epsilon} \cos N - \frac{dv}{d\epsilon} \sin N \right]$$

Hieraus folgt

$$\left(i + \frac{i'}{\tan \pi} \right) \frac{\sin \psi}{h} = -\cos(N+\psi) \cdot \cos \delta \Delta x + \sin(N+\psi) \Delta \delta + \cos \pi \Delta \pi \left[P \cos(N+\psi) - Q \sin(N+\psi) \right] \\ + \omega \sin \pi \cdot \Delta \epsilon \left[\frac{du}{d\epsilon} \cos(N+\psi) - \frac{dv}{d\epsilon} \sin(N+\psi) \right]$$

Indessen kann der von $\Delta \pi$ abhängige Theil dieses Ausdrucks unter eine leichter zu übersehende Form gebracht, und der von $\Delta \epsilon$ abhängige weiter entwickelt werden. Schreibt man, in dem ersten, $p + n \sin N \cdot T'$ und $q + n \cos N \cdot T'$ für P und Q , so wird er

$$\cos \pi \Delta \pi \left[p \cos(N+\psi) - q \sin(N+\psi) - n T' \sin \psi \right] \\ = \cos \pi \Delta \pi \left[(p \cos N - q \sin N) \cos \psi - (p \sin N + q \cos N + n T') \sin \psi \right]$$

und wenn man

$$u = q \sin N - p \cos N \\ n T' = n T - p \sin N - q \cos N$$

und für T' seinen Ausdruck $\frac{t-d-T}{\epsilon}$ setzt

$$= -\cos \pi \Delta \pi \left[u \cos \psi + \frac{n}{\epsilon} (t-d-T) \sin \psi \right]$$

Man bemerkt übrigens leicht, daß $n \omega \sin \pi$ die kleinste Entfernung der wahren Monatsbahn vom der Sterne, positiv wenn der Mond nördlich, negativ wenn er südlich vorübergeht, und τ die Zeit der nächsten Zusammenkunft, nach dem ersten Meridiane gerechnet, ist.

Die Entwicklung des Einflusses von $\Delta \epsilon$ hängt von den Differentialquotienten der in u und v enthaltenen Quan-

titäten $r \cos \Phi'$ und $r \sin \Phi'$ in Beziehung auf ϵ ab. Allein diese Quantitäten haben verschiedene Ausdrücke durch ϵ und die beobachtete Polhöhe Φ , je nachdem man unter Φ' die Declination oder die Breite des Zeniths versteht; es wird daher nützlich die Formeln, welche in beiden Fällen anzuwenden sind, abgesondert aufzusuchen, während alle früheren für beide Fälle zugleich gelten. Ich fange mit dem Falle an, wo Φ' die Declination bedeutet.

Man hat in diesem Falle,

$$r \cos \Phi' = \frac{\cos \Phi}{\sqrt{(1-\epsilon \sin \Phi)^2}}; \quad r \sin \Phi' = \frac{(1-\epsilon) \sin \Phi}{\sqrt{(1-\epsilon \sin \Phi)^2}}$$

woraus folgt

$$\frac{d \cdot r \cos \Phi'}{d \epsilon} = r \cos \Phi' \cdot \frac{r \sin \Phi^2}{2(1-\epsilon)^2} \\ \frac{d \cdot r \sin \Phi'}{d \epsilon} = r \sin \Phi' \cdot \frac{r \sin \Phi^2}{2(1-\epsilon)^2} - \frac{r \sin \Phi'}{1-\epsilon}$$

oder, wenn man

$$\beta = \frac{r \sin \Phi'}{1-\epsilon}$$

setzt,

$$\frac{d.r \cos \Phi'}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . r \cos \Phi'$$

$$\frac{d.r \sin \Phi'}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . r \sin \Phi' - \beta .$$

Da aber u und v die Ausdrücke

$$u = r \cos \Phi' \sin(\mu - A)$$

$$v = r \sin \Phi' \cos D - r \cos \Phi' \sin D \cos(\mu - A)$$

haben, so erhält man hieraus

$$\frac{du}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . u$$

$$\frac{dv}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . v - \beta \cos D$$

und ferner den von Δes abhängigen Theil

$$= \omega \sin \pi . \Delta es \left[\frac{1}{2} \beta \beta (u \cos(N+\psi) - v \sin(N+\psi)) + \beta \cos D \sin(N+\psi) \right]$$

Den in $\frac{1}{2} \beta \beta$ multiplicirten Theil dieses Ausdrucks kann man

$$P \cos(N+\psi) - Q \sin(N+\psi) - (P-u) \cos(N+\psi) + (Q-v) \sin(N+\psi)$$

schreiben, und für $P-u$ und $Q-v$ ihre Ausdrücke

$$m \sin M + n \sin N . T' \text{ und } m \cos M + n \cos N . T'$$

setzen, wodurch

$$(P-u) \cos(N+\psi) - (Q-v) \sin(N+\psi) = m \sin(M-N-\psi) - n T' \sin \psi$$

wird, und wenn man [5]

$$= \frac{m \cos(M-N-\psi)}{n \cos \psi}$$

für T' schreibt, sich in

$$\frac{m \sin(M-N)}{\cos \psi} = k$$

verwandelt. Wendet man überdies die oben schon gemachte Umformung von $P \cos(N+\psi) - Q \sin(N+\psi)$ auch hier

(Der Beschluss folgt.)

B e r i c h t i g u n g e n .

Astr. Nachr. Nr. 148. pag. 50. Zeile 9 von oben lese man: Form statt Ferne
— — — 150. — 119. — 4 bei Jan. 6.

I n h a l t .

- Nr. 150. Auszug aus einem Schreiben des Herrn Dr. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber. p. 105. — Auszug aus einem Briefe des Herrn Dr. und Ritters *Olbers* an den Herausgeber. p. 105. — Astron. Beobachtungen angestellt auf dem Schlosse Ober-Castell, (Kanton Thurgau in der Schweiz. Von Herrn Oberst-Lieutenant v. Scherer. p. 107. — The five occultations of Aldebaran (α Tauri) by the moon in the year 1829 etc. p. 111. — Notizen über den 1828 am 6ten Februar von *Pons* entdeckten Cometen. p. 113. — *Dunlop's* Verzeichniß von Doppelsternen. p. 113. — Beobachtungen des Enckeschen Cometen von Herrn Prof. *Encke* in Berlin. p. 115. — Gang eines Chronometers von Herrn *Kessels*. p. 117. — Nachrichten. p. 119.

Nr. 51. Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben. Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*. pag. 117.

Altona im Januar 1829.

an, so hat man damit den von Δes abhängigen Theil des Ausdrucks:

$$= -\omega \sin \pi . \Delta es \left[\frac{1}{2} \beta \beta [x \cos \psi + \frac{n}{s} (t-d-r) \sin \psi - k] - \beta \cos D \sin(N+\psi) \right]$$

Ich werde nun annehmen, daß Φ' die Breite und μ die Länge des Zeniths bedeuten, D und A die Länge und Breite des Sterns; die gerade Aufsteigung und Abweichung des Zeniths aber werde ich durch (μ) und (Φ') bezeichnen, die Schiefe der Ecliptik durch s . Man erhält dadurch

$$\begin{aligned} \sin \Phi' &= \sin(\Phi') \cos s - \cos(\Phi') \sin s \sin s \\ \cos \Phi' \sin \mu' &= \sin(\Phi') \sin s + \cos(\Phi') \sin(\mu) \cos s \\ \cos \Phi' \cos \mu &= \cos(\Phi') \cos(\mu), \end{aligned}$$

woraus die Ausdrücke von u und v durch (Φ') und (μ) folgen:

$$u = r \sin(\Phi') \cdot \sin s \cos A + r \cos(\Phi') [\cos A \sin(\mu) \cos s - \sin A \cos(\mu)]$$

$$\begin{aligned} v &= r \sin(\Phi') \cdot [\cos D \cos s - \sin D \sin s \sin A] \\ &- r \cos(\Phi') [\sin(\mu) (\cos D \sin s + \sin D \cos s \sin A) \\ &\quad \cos(\mu) \sin D \cos A] \end{aligned}$$

Die oben gegebenen Differentialquotienten von $r \cos(\Phi')$ und $r \sin(\Phi')$ ergeben also, wenn β die obige Bedeutung behält,

$$\frac{du}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . u - \beta \cdot \sin s \cos A$$

$$\frac{dv}{d.es} = \frac{1}{2} \beta \beta . v - \beta (\cos D \cos s - \sin D \sin s \sin A)$$

Man hat also, wenn man mit Längen und Breiten rechnet und $N+\psi$ sich auf diese bezieht, den Einfluss von Δes

$$\begin{aligned} = & -\omega \sin \pi . \Delta es \left\{ \frac{1}{2} \beta \beta [x \cos \psi + \frac{n}{s} (t-d-r) \sin \psi - k] \right. \\ & + \beta \sin s \cos A \cos(N+\psi) \\ & \left. - \beta (\cos D \cos s - \sin D \sin s \sin A) \sin(N+\psi) \right\} \end{aligned}$$

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben.

Von Herrn Professor und Ritter *Bessel*.

(Beschluss.)

10.

Alle von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$... abhängige Theile zusammengenommen ergeben die vollständig entwickelte 6^{te} Formel

$$\begin{aligned}
 [11] \dots d = t - T + \frac{ms \cos(M - N - \psi)}{n \cos \psi} \\
 - h \cdot \frac{\cos(N + \psi)}{\sin \psi} \cdot \cos \delta \Delta\alpha \\
 + h \cdot \frac{\sin(N + \psi)}{\sin \psi} \cdot \Delta\delta \\
 + h \cdot \frac{1}{\sin \psi} \cdot \omega \sin \pi \cdot \Delta\epsilon \\
 - h \cdot \left\{ \frac{x}{\tan \psi} + \frac{n}{s} (t - d - \tau) \right\} \cos \pi \Delta\pi \\
 - h \cdot \left\{ \frac{1}{2} \beta \beta \left(\frac{x}{\tan \psi} + \frac{n}{s} (t - d - \tau) - \frac{k}{\sin \psi} \right) - \frac{\beta F}{\sin \psi} \right\} \\
 \omega \sin \pi \cdot \Delta\epsilon
 \end{aligned}$$

in welcher F , wenn man mit geraden Aufsteigungen und Abweichungen rechnet

$$= \cos D \sin(N + \psi),$$

und wenn man mit Längen und Breiten rechnet

$$\begin{aligned}
 &= (\cos D \cos s - \sin D \sin s \sin A) \sin(N + \psi) \\
 &\quad - \sin s \cos A \cos(N + \psi)
 \end{aligned}$$

ist.

Man sieht aus dieser Formel, daß zwischen $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$... Verbindungen statt finden, in welchen sie auf das Resultat wirken, oder daß mehrere derselben, durch die Gleichheit ihrer Coefficienten vereinigt erscheinen. Dieses wird durch die folgende Formel

$$\begin{aligned}
 [12] \dots d = t - T + \frac{ms \cos(M - N - \psi)}{n \cos \psi} \\
 + h\alpha + \frac{h\eta^2}{\tan \psi} + \frac{h \cdot \eta}{\sin \psi} - h \cdot E\delta - h \cdot F \cdot i
 \end{aligned}$$

angegeben, in welcher

7r Bd.

$$\begin{aligned}
 a &= \sin N \cdot \cos \delta \Delta\alpha + \cos N \cdot \Delta\delta \\
 \zeta &= -\cos N \cdot \cos \delta \Delta\alpha + \sin N \cdot \Delta\delta - x \cdot \cos \pi \Delta\pi \\
 \eta &= \omega \sin \pi \cdot \Delta\epsilon \\
 \delta &= \cos \pi \cdot \Delta\pi \\
 i &= \omega \sin \pi \cdot \Delta\epsilon
 \end{aligned}$$

sind und E und F die oben angeführten Coefficienten von $h\delta$ und hi bedeuten. Diese Form ist die einfachste unter welche der Einfluß der Verbesserungen der Rechnungselemente gebracht werden kann.

Die unbekannte Größe s kann nicht anders durch Beobachtungen einer Sternbedeckung bestimmt werden, als wenn d , wenigstens für einen Beobachtungsort bekannt ist, denn sie vereinigt sich ganz mit dem Mittagsunterschiede. Das zweite, der Tangente von ψ umgekehrt proportionale Glied, ist dasselbe, welches man der, aus einer Beobachtung berechneten Conjunctionszeit, als Verbesserung derselben wegen des Fehlers der Breite (oder Declination), gewöhnlich hinzufügt; man sieht aber aus dem Ausdrucke seines Coefficienten ζ , wie es von $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ und $\Delta\pi$ zugleich abhängt. Die Abhängigkeit dieses Gliedes von $\Delta\alpha$ könnte mit der ersten (Art. 1) angeführten Methode im Widerspruch zu sein scheinen, indem diese die Conjunctionszeit, ohne Einfluß des Fehlers der Länge (oder AR.) bestimmt, hier aber ein solcher Einfluß auf den Mittagsunterschied, und folglich auch auf die Conjunctionszeit, vorhanden ist; ich bemerke daher, daß dieser Widerspruch nur scheinbar ist, und als daraus entstanden angesehen werden kann, daß man unterlassen hat, der nach jener Methode berechneten Conjunctionszeit, die im 2^{ten} Art. erwähnte, von dem Fehler (x) des vorausgesetzten Mittagsunterschiedes abhängige Verbesserung hinzuzufügen; fügt man sie aber hinzu, und eliminiert man dann x , durch Vergleichung der gefundenen Conjunctionszeit, mit der aus den Tafeln und $\Delta\alpha$ hervorgehenden, so erhält man die von mir gefundene Abhängigkeit von dieser Größe. Beide Vorschriften sind nur dadurch verschieden, daß sie von verschiedenen unbekannten Größen abhängig gemacht sind.

Die Bestimmung aller 5 unbekannten Größen $s, \zeta, \dots$, durch Beobachtungen einer Sternbedeckung, ist zwar mathematisch möglich, allein man sieht leicht, daß, wenn kleine Unvollkommenheiten der Beobachtungen nicht beträchtlichen Einfluß darauf erhalten sollen, ihre vollständige Trennung voraussetzt, daß die Beobachtungen an den günstigsten Orten der Erde, nicht aber auf dem kleinen, von den europäischen Sternwarten eingenommenen Raum beschränkt, angestellt werden. Die vortheilhafte Trennung der beiden letzten unbekannten Größen von den übrigen, erfordert z. B., daß, an zweien der Beobachtungsorte, die Zeiten der Erscheinung sehr verschieden sind, welches stattfindet, wenn der eine sie bald nach dem Aufgange, der andere kurz vor dem Untergange des Mondes sieht; die letzte wird von den übrigen nur durch die Verschiedenheit des Werths von β , für die verschiedenen Beobachtungsorte, getrennt. — Die Schwierigkeit, das Zusammentreffen vortheilhafter Umstände herbeizuführen, läßt vermuten, daß man die Bestimmung der Excentricität der Erdmeridiane, zu welcher die Beobachtungen der Sternbedeckungen (jedoch ohne genügende Entwicklung des größtmöglichen dadurch zu erlangenden Vorteils) vorgeschlagen worden sind, stets auf ergreifreichere Methoden wird gründen können. Zu dieser Schwierigkeit kommt noch, daß die am Mondrande hervorragenden Berge, und andere wahrscheinliche Abweichungen von der Kugelgestalt (A. N. Nr. 50), an sich genaue Beobachtungen verderben können und werden; daß Eintritt und Austritt selten zugleich genau beobachtet werden können; endlich, daß die vortheilhafte Wahl der Beobachtungsorte auch durch die Anwesenheit der Sonne über dem Horizonte beschränkt wird. Ich glaube daher, daß die Berechnung des Einflusses aller fünf unbekannten Größen, nur dann ein Interesse haben wird, wenn man nicht auf ihre Bestimmung, sondern auf die Beurtheilung ihres möglichen Einflusses auf die Resultate der Rechnung ausgeht.

11.

Gewöhnlich wird man nur s und ζ , in geeigneten Fällen auch η , aus den Beobachtungen zu bestimmen suchen, die übrigen aber als verschwindend ansehen. Nach meinen Erfahrungen ist auch diese, vergleichungsweise mit der vollständigen Bestimmung aller unbekannten Größen, sehr eingeschränkte Forderung, meistens so schwer zu erfüllen, daß in den meisten Fällen eine gute Meridianbeobachtung des Mondes sehr willkommen ist, um den Zweifel, den die Bedeckung allein übrig läßt, zu verkleinern. Die Vergleichung derselben mit den Beobachtungen der Bedeckung wird am leichtesten, wenn man die Rechnung durch gerade Aufsteigung und Abweichung geführt hat.

Wenn s und ζ aus Beobachtungen einer Sternbedeckung gefunden sind, so hat man

$$[13] \dots \begin{cases} \cos \delta \cdot \Delta x = s \sin N - \zeta \cos N \\ \Delta \delta = s \cos N + \zeta \sin N \end{cases}$$

Sind dieses die Fehler der geraden Aufsteigung und Abweichung des Mondes, und man will die Länge und Breite kennen lernen, oder umgekehrt, so sind die bekannten Formeln, wodurch die einen in die anderen verwandelt werden, anzuwenden. Die vollständigen Formeln [11] oder [12] geben übrigens in jedem Falle an, in wiefern die unter Vernachlässigung von η, δ, i erhaltenen Bestimmungen der Tafelfehler, von diesen Größen abhängig sind. Man könnte diese Abhängigkeit für gewisse Fälle, z. B. wenn aus der Verbindung der an einem Orte gemachten Beobachtungen des Eintritts und Austritts, Δx und $\Delta \delta$ bestimmt werden, allgemein aus einer der beiden Formeln ableiten, allein es scheint bequemer, die Coefficienten für beide Phasen zu berechnen und das gesuchte Resultat aus ihren Zahlenwerthen zu ziehen.

12.

Ich werde jetzt die Aufgabe, von den Finsternissen allgemein betrachtet, oder anzusehen, daß beide Gestirne Durchmesser und Parallaxen haben. Dann ist die Bestimmung der zweckmäßigsten Form der allgemeinen Gleichung [2] weniger offenbar, als in dem besondern Falle der Bedeckungen der Fixsterne; indessen kann man auch hier zu Formeln gelangen, welche für die Rechnung bequem, und dennoch streng richtig sind. Obgleich die Näherungsmethode, welche Lagrange entwickelt hat, für die Anwendungen hinreicht, so scheint doch das Interesse einer so häufig behandelten Theorie, ein nochmaliges Zurückkommen darauf, zu entschuldigen.

Man hat den Ausdruck

$$(a'b' - a'b)(c'a \sin \pi - c'a \sin \pi') - (a'c' - a'c)(b'a \sin \pi - b'a \sin \pi') + (b'c' - b'c)(a'a \sin \pi - a'a \sin \pi')$$

identisch = 0; also, wenn man

$$\begin{aligned} c'a \sin \pi - c'a \sin \pi' &= G \sin \delta \\ b'a \sin \pi - b'a \sin \pi' &= G \cos \delta \cos a \\ a'a \sin \pi - a'a \sin \pi' &= G \cos \delta \sin a \end{aligned}$$

setzt, nach der am Ende des 3ten Art. erwähnten Umformung der Summe dreier Quadrate, indem man d und a für die wirklichen u und v schreibt,

$$\begin{aligned} (a'b' - a'b)^2 + (a'c' - a'c)^2 + (b'c' - b'c)^2 &= \\ [(a'b' - a'b) \cos \delta + (a'c' - a'c) \sin \delta \cos a - (b'c' - b'c) \sin \delta \sin a]^2 \\ + [(a'c' - a'c) \sin a + (b'c' - b'c) \cos a]^2, \end{aligned}$$

auf diese Art ist also der Ausdruck, welcher das erste Glied der Gleichung [2] ist, auf die Summe zweier Quadrate reducirt.

Die Winkel d und a , wodurch dieses erlangt wird, können, der erste als die Declination (oder Breite etc.), der andere als die Rectascension (oder Länge etc.) eines Punktes der Himmelskugel angesehen werden, von welchem sich leicht zeigen läßt, daß es der Punkt ist, wo die beiden, durch die wahren und durch die scheinbaren Oerter der Gestirne gelegten größten Kreise sich schneiden. Denn in den Ausdrücken, wodurch d und a bestimmt worden sind, verschwinden die letzten Theile der Ausdrücke [1] von a, b, c, a', b', c' , so daß man hat:

$$\left. \begin{aligned} [14] \dots \left\{ \begin{aligned} G \sin d &= \sin \pi \cdot \sin D - \sin \pi' \sin \delta \\ G \cos d \cos a &= \sin \pi \cos D \cos A - \sin \pi' \cos \delta \cos \alpha \\ G \cos d \sin a &= \sin \pi \cos D \sin A - \sin \pi' \cos \delta \sin \alpha \end{aligned} \right. \end{aligned} \right\}$$

In diesen Gleichungen ist die Bedingung enthalten, daß die drei darin vorkommenden Punkte, nämlich die beiden wahren Oerter der Gestirne und der durch d und a bestimmte Punkt, in einem größten Kreise liegen; will man dieselbe unter der Form darstellen, unter welcher man sie darzustellen pflegt, so hat man $G, \sin \pi, \sin \pi'$ zu eliminiren, was durch Multiplication der drei Gleichungen mit

$$\begin{aligned} & - \frac{\sin(x-A)}{\cos \delta} \\ & + \frac{\tan d}{\cos \delta} \sin A - \frac{\tan D}{\cos \delta} \sin a \\ & - \frac{\tan d}{\cos \delta} \cos A + \frac{\tan D}{\cos \delta} \cos a \end{aligned}$$

geschieht, und

$$[15] \dots 0 = \tan d \sin(A-a) - \tan D \sin(x-a) + \tan d \sin(x-A)$$

oder die gesuchte Form der Bedingung ergibt. Da aber auch

$G \sin d = \sin \pi \cdot \Delta' \cdot \sin D' - \sin \pi' \cdot \Delta \cdot \sin \delta'$
 $G \cos d \cos a = \sin \pi \cdot \Delta' \cdot \cos D' \cos A' - \sin \pi' \cdot \Delta \cdot \cos \delta' \cos \alpha'$
 $G \cos d \sin a = \sin \pi \cdot \Delta' \cdot \cos D' \sin A' - \sin \pi' \cdot \Delta \cdot \cos \delta' \sin \alpha'$
 ist, und diese Gleichungen dieselbe Form haben wie die vorigen, so liegt der durch d und a bestimmte Punkt auch in dem, durch die scheinbaren Oerter gelegten größten Kreise.

Substituirt man für a, b, c, a', b', c' ihre Ausdrücke [1], so erhält man

$$\begin{aligned} a'b' - a'b &= \cos \delta \cos D \sin(x-A) - G \cdot r \cos \Phi' \cos d \sin(\mu-a) \\ a'c' - a'c &= \cos \delta \sin D \sin x - \cos D \sin d \sin A \\ &\quad - G[r \cos \Phi' \sin d \sin \mu - r \sin \Phi' \cos d \sin a] \\ b'c' - b'c &= \cos \delta \sin D \cos x - \cos D \sin d \cos A \\ &\quad - G[r \cos \Phi' \sin d \cos \mu - r \sin \Phi' \cos d \cos a] \end{aligned}$$

woraus

$$\begin{aligned} (ab' - a'b) \cos d + (ac' - a'c) \sin d \cos a - (bc' - b'c) \sin d \sin a &= \\ = -\sin \delta \cos D \sin d \sin(A-a) + \cos \delta \sin D \sin d \sin(x-a) \\ + \cos \delta \cos D \cos d \sin(x-A) - G \cdot r \cos \Phi' \sin(\mu-a), \end{aligned}$$

und wenn man das Product der Ausdrücke [15] in $\cos \delta \cos D \sin d$, addirt,

$$= \frac{\cos D}{\cos d} \cdot \cos \delta \sin(x-A) - G \cdot r \cos \Phi' \sin(\mu-a)$$

folgt. Ferner erhält man

$$\begin{aligned} (ac' - a'c) \sin a + (bc' - b'c) \cos a &= \\ = \cos \delta \sin D \cos(x-a) - \sin \delta \cos D \cos(A-a) \\ + G[r \sin \Phi' \cos d - r \cos \Phi' \sin d \cos(\mu-a)]. \end{aligned}$$

Das zweite Glied der Gleichung [2], nämlich

$$(\alpha' \sin p \pm a \sin R)^2 + (b' \sin p \pm b \sin R)^2 + (c' \sin p \pm c \sin R)^2,$$

wird für die Rechnung bequemer, wenn man es in seiner nicht rationalen Form darstellt. Es ist nämlich das Quadrat von

$$\Delta \Delta' \sin \Sigma = \sin p \sqrt{(\Delta \Delta' - \sin R^2)} \pm \sin R \sqrt{(\Delta \Delta' - \sin p^2)},$$

wo

$$\begin{aligned} \Delta^2 &= a^2 + b^2 + c^2 = 1 - 2r \sin \pi \cdot \cos \gamma + rr \sin \pi^2 \\ \Delta'^2 &= a'^2 + b'^2 + c'^2 = 1 - 2r \sin \pi' \cdot \cos \gamma' + rr \sin \pi'^2 \end{aligned}$$

und $\cos \gamma$ und $\cos \gamma'$ für

$$\begin{aligned} \sin \Phi' \sin d + \cos \Phi' \cos d \cos(\mu-a) \\ \sin \Phi' \sin D + \cos \Phi' \cos D \cos(\mu-A) \end{aligned}$$

geschrieben sind. Bezeichnet man daher

$$\begin{aligned} \sqrt{[\cos p^2 - 2r \sin \pi \cos \gamma + rr \sin \pi^2]} &\text{ durch } \lambda \\ \sqrt{[\cos p'^2 - 2r \sin \pi' \cos \gamma' + rr \sin \pi'^2]} &\text{ durch } \lambda', \end{aligned}$$

so ist das gesuchte Glied

$$(\lambda' \sin p \pm \lambda \sin R)^2$$

13.

Die Gleichung [2] wird, wenn man diese Umformungen ihrer einzelnen Glieder substituirt,

$$\begin{aligned} [16] \dots \left(\frac{\lambda' \sin p + \lambda \sin R}{G} \right)^2 &= \\ = \left\{ \frac{\cos D}{\cos d} \cdot \frac{\cos \delta \sin(x-A)}{G} - r \cos \Phi' \sin(\mu-a) \right\}^2 \\ + \left\{ \frac{\sin \delta \cos D \cos(A-a) - \cos \delta \sin D \cos(x-a)}{G} \right. \\ \left. - r (\sin \Phi' \cos d - \cos \Phi' \sin d \cos(\mu-a)) \right\}^2. \end{aligned}$$

Sie hat also die Form

$$kk = (P - u)^2 + (Q - v)^2$$

angenommen, dieselbe welche für den Fall der Bedeckungen der Fixsterne stattfindet. Der Unterschied zwischen

10*

der allgemeinen Gleichung und dem besonderen Falle besteht nur darin, daß in der ersten, statt des constanten k , ein veränderliches, von dem Beobachtungsorte und den Winkeln γ und γ' (den Zenithdistanzen der Gestirne) abhängiges erscheint, daß P und Q auch von d und a abhängen, und daß u und v diese Winkel, statt D und A , enthalten. Es ist daher nicht nöthig, für die Berechnung der Finsternisse im allgemeinen, es seien nun Sonnenfinsternisse, oder Durchgänge der unteren Planeten durch die Sonnenscheibe, besondere Vorschriften zu geben, indem alle diese Erscheinungen nach der Methode behandelt werden können, welche ich für die Bedeckungen der Fixsterne entwickelt habe.

Aus den Formeln [14] folgt

$$GG = \sin \pi^2 - 2 \sin \pi' \sin \pi'' \cos \sigma + \sin \pi'^2$$

$$\tan g(A-a) = \frac{\sin \pi' \cos \delta \sin(x-A)}{\sin \pi \cos D - \sin \pi' \cos \delta \cos(x-A)}$$

wo σ die geocentrische Entfernung der beiden Gestirne bezeichnet. Für die Sonnenfinsternisse kann

$$G = \sin \pi - \sin \pi'$$

$$a = A - \frac{\sin \pi'}{\sin \pi} (x-A)$$

$$d = D - \frac{\sin \pi'}{\sin \pi} (\delta - D)$$

gesetzt werden, ohne daß dadurch eine in den Rechnungsergebnissen bemerkbare Abweichung von der Wahrheit entsteht. Dann werden diese Größen, deren Einführung die Formeln so sehr zusammengezogen hat, fast ohne Rechnung gefunden, und die Berechnung der Sonnenfinsternisse wird, bis auf einen unbedeutenden Unterschied, so leicht als die der Sternbedeckungen. Man sieht hierin wieder eine Bestätigung der sich oft andringenden Bemerkung, daß die mathematisch strenge Auflösung der astronomischen Aufgaben auführt eine schwierigere Rechnung zu erfordern, als die näherungsweise richtige, sobald es gelungen ist, die erstere in ihrer wahren Form darzustellen.

Bessel.

Schreiben des Herrn Professors Nicolai, Directors der Mannheimer Sternwarte, an den Herausgeber.

Mannheim 1829. Januar 9.

Ich mache mir nunmehr das Vergnügen, Ihnen meine sämtlichen Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen unter einer Zusammenstellung hier mitzutheilen. — Zu Ende Septembers und Anfang Octobers habe ich denselben mehrere Male sorgfältig aufgesucht, konnte aber mit meinen Instrumenten noch keine Spur von ihm entdecken. Nach dem Mondschein im October ward es zuerst am 28^{ten} desselben Monats wieder leiter, und an diesem Abend bemerkte ich sogleich mit dem *Fraunhofer'schen* Cometensucher sehr nahe auf dem Platze der *Enckeschen* Ephemeride einen äußerst schwachen Nebel, welcher am 29^{ten} gehörig fortgerückt war, und mir also über das Wesen dieses Nebels keinen Zweifel ließ. Im 4^{te} folgenden *Fraunhofer'schen* Achromat war dieser Nebel noch ungleich schwächer, als im Cometensucher, und nur mit Mühe erkennbar. Dabei erschien mir derselbe noch so überall gleichförmig blaß, und ohne alle merkliche Condensation in seiner Mitte, daß an eine einigermaßen genaue Beobachtung dieses Fantoms mit Hülfe des Kreismikrometers nicht zu denken war. Am 29^{ten} Octbr. um 6^{1/2}—6^{3/4} Uhr M. Z., erschien aber innerhalb des Cometennebels ein kleiner Fixstern 11^{ter} Größe, von dem ich gleichwohl, der großen Blässe und ungewissen Begränzung des Nebels wegen, nicht angeben kann, ob er genau in der Mitte oder dem eigentlichen Schwerpunkt des Cometen gestanden habe. Inzwischen habe ich diesen kleinen Stern

finfmal am Kreismikrometer mit *Piazzi* H. XXIII. 60. verglichen, woraus sich die scheinbare Position desselben so ergeben hat: AR. = 349° 34' 16", Decl. = +26° 4' 58". — Nach mehrtägigem trübem Himmel heiterte es sich am 4^{ten} November wieder auf. Obwohl der Comet mir immer noch im hohen Grade lichtschwach erschien, so fing ich doch an diesem Tage an, ihn, so gut ich konnte, am Kreismikrometer zu observiren, und habe ihn seitdem so oft beobachtet, als es der Himmel erlaubte. — Ehe ich die Resultate dieser Beobachtungen mittheile, erlaube ich mir Ihnen zuvor über dieselben einige nähere Details anzugehen. Wo die gegenseitige Stellung des Cometen und des Vergleichssterne so zuließe, habe ich immer beide Gestirne sowohl nördlich als südlich durch das Kreismikrometer gehen lassen, und die recht gute Harmonie der aus diesen beiderseitigen Durchgängen hervorgehenden Declinationsbestimmungen zeigt mir, daß ich den Mittelpunkt oder vielmehr den hellsten Theil des Cometen immer äußerst nahe übereinstimmend taxirt habe.

Die Beobachtung vom 4^{ten} Novbr. gründet sich auf vier, zwei nördliche und zwei südliche, Vergleichen mit μ Pegasi, die vom 5^{ten} auf sieben einseitige Vergleichen mit dem nördlichen Stern. Die scheinbare Position von μ Pegasi habe ich nicht aus den Catalogen berechnet, son-

dern durch zwei schöne an beiden Abenden gemachte Meridianbeobachtungen im Mittel für Novbr. 4—5 erhalten: AR. = $340^{\circ} 26' 30''$, 1, Decl. = $+ 23^{\circ} 42' 14''$, 0, welche Angaben den beiden Positionen des Cometen zum Grunde liegen.

Am 6 Novbr. wurden sieben, und am 7ten fünf einseitige Vergleichen mit λ Pegasi gemacht. Aus den beiden an denselben Abenden erhaltenen Meridianbeobachtungen von λ Pegasi ergab sich die scheinbare Stellung dieses Sterns im Mittel für Novbr. 6—7 so: AR. = $339^{\circ} 34' 39''$, 8, Decl. = $+ 22^{\circ} 40' 14''$, 9. Am 7ten Novbr. konnte wegen der ungünstigen gegenseitigen Stellung des Cometen und Sterns keine zuverlässige Declinationsbestimmung des ersten erhalten werden.

Am 27 Novbr. hatte der Comet bedeutend an Licht zugenommen, und war von jetzt an gut und weit sicherer zu beobachten. Es wurden sechs einseitige Vergleichen mit einem Sterne 8ter Größe erhalten, den ich nur in der Hist. Cél. habe auffinden können, wo er auf pag. 106. unter $21^{\circ} 10' 24''$, 5 vorkommt. Die scheinbare Position dieses Sterns habe ich hiernach für Nov. 27. also berechnet: AR. = $318^{\circ} 2' 47''$, 4, Decl. = $+ 11^{\circ} 25' 46''$, 5. Bei dergleichen Reductionen habe ich mich immer der neuesten Präcessionsbestimmung von Bessel in Nr. 92 und 96 der Astron. Nachr. bedient.

Decbr. 2. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichen mit einem Stern 7. 8ter und einem andern 7ter Größe. Beide Sterne kommen zuvörderst in der Hist. Cél. dreimal vor, nämlich auf pag. 102. $20^{\circ} 57' 14''$ und $20^{\circ} 57' 48''$, ferner auf pag. 109 und 110: $20^{\circ} 57' 17''$, 5 und $20^{\circ} 57' 51''$, 5, endlich auf pag. 116: $20^{\circ} 57' 14''$, 5 und $20^{\circ} 57' 48''$, 5; an dieser letztern Stelle ist bei der Z.D. des zweiten Sterns 40° statt 39° zu lesen. Sodann stehen diese Sterne bei Bessel VII. Abth. 10te Zone unter $20^{\circ} 59' 4''$, 93 und $20^{\circ} 59' 39''$, 50. Nimmt man aus dem Mittel der drei Bestimmungen der Hist. Cél. und aus der Besselschen Bestimmung wiederum das Mittel, so erhält man für Dec. 2. als scheinbare Position des ersten Sterns AR. = $314^{\circ} 46' 34''$, 5, Decl. = $+ 8^{\circ} 37' 0''$, 5, und als scheinbare Position des zweiten Sterns AR. = $314^{\circ} 55' 9''$, 3, Decl. = $+ 8^{\circ} 40' 52''$, 3. Aus den aus beiden Sternen hervorgehenden Positionen des Cometen habe ich das Mittel genommen.

Decbr. 5. Sieben einseitige Vergleichen mit 14 Delphini, dessen scheinbare Position sich aus der Combination von Piazzi und Bessels Bradley also ergeben hat: AR. = $310^{\circ} 20' 56''$, 9, Decl. = $+ 7^{\circ} 14' 17''$, 5.

Decbr. 6. Drei nördliche und drei südliche Vergleichen mit einem Stern 8ter Größe. Dieser steht zuvörderst in der Hist. Cél. auf pag. 188. unter $20^{\circ} 36' 59''$, 5 ... $42^{\circ} 43' 48''$ (es ist nämlich für die Durchgangszeit durch den mittlern Faden nicht $56''$, 5, sondern $59''$, 5 zu lesen); sodann kommt er bei Bessel vor, VII. Abth. 8te Zone: $20^{\circ} 39' 0''$, 0. Das Mittel aus diesen beiderseitigen Bestimmungen giebt für die scheinbare Position des Sterns am 6ten December: AR. = $309^{\circ} 45' 16''$, 2, Decl. = $+ 6^{\circ} 11' 40''$, 3.

Decbr. 11. Zwei einseitige Vergleichen mit Piazzi II. XX. 134 und 149. Hiernach scheinbare Position von 134: AR. = $304^{\circ} 24' 18''$, 0, Decl. = $+ 2^{\circ} 24' 28''$, 6; scheinbare Position von 149: AR. = $304^{\circ} 54' 34''$, 4, Decl. = $+ 2^{\circ} 22' 49''$, 4.

December 12. Vier einseitige Vergleichen mit den beiden nämlichen Sternen. Scheinbare Position von 134: AR. = $304^{\circ} 24' 17''$, 8, Decl. = $+ 2^{\circ} 24' 28''$, 5; von 149: AR. = $304^{\circ} 54' 34''$, 3, Decl. = $+ 2^{\circ} 22' 49''$, 2.

Decbr. 15. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichen mit 58 Aquilae, dessen scheinbare Position nach Piazzi und Bessels Bradley: AR. = $296^{\circ} 29' 32''$, 6, Decl. = $- 0^{\circ} 9' 48''$, 6.

Decbr. 19. Zwei nördliche und zwei südliche Vergleichen mit einem Stern 6ter Größe, der nur in der Hist. Cél. und zwar dreimal dasselbst, vorkommt, nämlich: pag. 109. $19^{\circ} 42' 21''$, 5, woselbst beim dritten Faden $49''$ statt $43''$ zu lesen ist; pag. 113. $19^{\circ} 42' 20''$ und pag. 182. $19^{\circ} 42' 19''$, 3. Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen giebt für die scheinbare Position dieses Sterns: AR. = $296^{\circ} 4' 56''$, 4, Decl. = $- 3^{\circ} 32' 50''$, 4.

Am 25 Decbr. habe ich den Cometen zuletzt in der Abenddämmerung nahe über einer Wolkenbank gesehen, allein während der schon begonnenen Beobachtung desselben verhielte die Wolkenbank den Cometen und den Vergleichungsstern. Später war der Himmel hier ununterbrochen trübe.

Noch bemerke ich, daß bei der Reduction der Beobachtungen, wie sich von selbst versteht, die eigene Bewegung des Cometen genau in Rechnung genommen wurde. Die Refraction dagegen habe ich nicht berücksichtigt, da der Einfluß derselben, bei den anfänglichen Beobachtungen wegen der beträchtlichen Höhe des Cometen über dem Horizont, bei den zwei letzten aber wegen des sehr geringen Declinationsunterschiedes zwischen dem Cometen und dem Vergleichungsstern, ganz unbedeutend ist.

Ich lasse nunmehr die Resultate der Beobachtungen hier folgen:

	M.Z. in Maanh.			AR. app. Com.			Decl. app. Com.		
	^h	^m	^s	^o	[']	["]	^o	[']	["]
1828. Nov. 4.	7	1	42	342	14	21	+	23	50 51
— 5.	6	32	51	341	3	20	+	23	24 53
— 6.	6	24	30	339	52	3	+	22	58 31
— 7.	6	36	12	338	40	8			
— 27.	6	49	45	317	33	48	+	11	40 1
Dec. 2.	6	9	32	312	50	16	+	8	41 4
— 5.	5	43	41	309	57	38	+	6	49 29
— 6.	5	36	31	308	58	57	+	6	11 8
— 11.	6	47	3	303	46	34	+	2	45 2
— 12.	6	7	52	302	42	40	+	2	2 43
— 15.	5	41	13	299	17	22	—	0	13 55
— 19.	5	48	47	294	16	0	—	3	36 25

Werden diese Beobachtungen mit *Encke's* genauere, vor längerer Zeit durch Privatmittheilung von ihm erhaltenen, Ephemeride verglichen, und sowohl Aberration und Parallaxe, als auch die übrigen von *Encke* berechneten Reductionen der Beobachtungen gehörig berücksichtigt, so ergeben sich die nachstehenden Unterschiede:

Fehler der Elemente.

	In AR.	In Decl.
Nov. 4.	— 3 14,3	— 0 52,6
— 5.	— 3 2,1	— 0 17,6
— 6.	— 3 7,7	— 0 32,3
— 7.	— 3 1,6	
— 27.	— 3 1,8	— 1 16,0
Dec. 2.	— 3 13,2	— 1 1,9
— 5.	— 3 21,8	— 1 14,4
— 6.	— 3 27,6	— 1 15,7
— 11.	— 3 58,3	— 1 18,8
— 12.	— 4 0,6	— 1 26,0
— 15.	— 4 16,3	— 1 43,8
— 19.	— 4 39,8	— 1 50,4

Diese Differenzen sind nicht bedeutend, und die von *Encke* zum Grunde gelegte Hypothese des Widerstandes des Aethers unterliegt daher an sich keinem Zweifel mehr, sondern es

wird nur noch durch die wiederkehrenden Erscheinungen des Cometen das Quantum des Widerstandes, das aber, in so fern es zugleich von der, vielleicht mit der Zeit veränderlichen, Beschaffenheit des Cometen abhängt, gleichfalls veränderlich seyn kann, nach und nach näher zu bestimmen seyn.

Mit vielem Vergnügen erfülle ich den Wunsch des Herrn *Benj. Fals*, die einzelne Beobachtung des zweiten Cometen von 1827, welche ich nach seinem Perihel am 16^{ten} October 1827 erhalten habe, im Original zu kennen. Sie ist, wie alle meine Cometenbeobachtungen, am leeren Kreise meines 4^{füßigen} *Fraunhofer'schen* Achromaten gemacht worden; und es wurden folgende Zeitmomente beobachtet:

Uhrzeit.

	92 Leonis.	Comet.
Eintr.	5 24 25 ^{h m s}	5 32 32 ^{h m s}
Austr.	25 54	34 54
Eintr.	5 37 15	5 45 18
Austr.	38 33	47 37

Die Uhr geht nach Sternzeit, und die Reduction ihrer Angaben auf Sternzeit war $\pm 38^{\circ}.4$. Der Halbmesser des leeren Kreises ist $\pm 18^{\circ}.28'.1$, und bei beiden Vergleichen lagen die vom Cometen und vom Stern beschriebenen Chorden im astronomischen Fernrohre nördlich, in der Wirklichkeit also südlich vom Mittelpunkt des Kreismikrometers. — Für die scheinbare Position von 92 Leonis habe ich aus der Combination von *Piazzi* und *Bessel's Brackley* an dem Beobachtungstage erhalten: AR. $\pm 172^{\circ}.57'.3^{\circ}.1$ Decl. $\pm 22^{\circ}.18'.35^{\circ}.1$. Die zur genauen Reduction nöthige eigene Bewegung des Cometen habe ich aus der in der Beilage zu Nr. 123 der *Astron. Nachr.* befindlichen Ephemeride entlehnt, und in AR. $\pm 13'$, in Decl. $\pm 32'$ täglich, angenommen. Refraction habe ich nicht berücksichtigt, da der Declinationsunterschied zwischen dem Stern und Cometen nur 7 Minuten beträgt. Hiernach erhält man die in Nr. 130 der *Astron. Nachr.* S. 211. angegebene Position des Cometen.

B. Nicolai.

Ueber die Länge von Ober-Kastell (bei Constanz).

Herr Obrist-Lieutenant von *Scherer* hat die auf seinem Schlosse Ober-Kastell seit 1823 von ihm beobachteten Sternbedeckungen in den *Ast. Nachr.* Nr. 150. bekannt gemacht. Auf dessen Wunsch habe ich aus correspondirenden Beob-

achtungen, soweit solche vorhanden waren, die Länge des Orts berechnet, und aus den einzelnen Beobachtungen folgende Resultate gefunden.

1. Bedeckung s. Widder, 1823. 27. Aug. Eintritt um erleuchteten Mondrande.

Mittl. Zeit.

Conjunction.

Ober-Kastell.	A. 9 20 46,50	9 36 15,95 — 0,899 x
Prag.	A. 9 43 36,25	9 57 23,45 — 0,872 x
Abo.	E. 10 29 17,71	10 28 46,52 — 0,998 x

Bei Oberkastell ist es zweifelhaft, ob die Secunde des Austritts 46",5 oder 47",6 war. Mit Voraussetzung von 47",6 erhält man die Länge von Oberkastell durch den Austritt in Prag 27° 12' 50" — 0",027 x; durch den Eintritt in Abo 27° 12' 30" — 0",099 x. Die Vergleichung mit den Austritten am dunkeln Mondrande ist vorzuziehen.

2. Bedeckung dreier Sterne im Scorpion.
1825. 17 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die drei Sterne sind: I) P. XVI. 68. II) P. XVI. 71. III) P. XVI. 72.

I. Viviers.	E. 7 23 12,60	7 16 48,88 — 0,103 x
Oberkastell.	E. 7 41 38,70	7 34 39,88 — 0,043 x
Kremsmünster.	E. 8 6 37,40	7 54 45,10 — 0,141 x
II. Viviers.	E. 7 28 32,90	7 20 56,13 — 0,022 x
Oberkastell.	E. 7 47 4,20	7 38 40,05 + 0,069 x
Kremsmünster.	E. 8 11 27,40	7 58 46,30 — 0,061 x
III. Viviers.	E. 7 27 67,60	7 20 14,94 + 0,251 x
Oberkastell.	E. 7 46 43,20	7 37 58,35 + 0,811 x

Die Eintritte in Oberkastell waren gut, nur die Zeit erst etwas später berichtet. In Kremsmünster ist der Eintritt I auf 2 bis 3" zweifelhaft, und Eintritt II zwischen leichten Wolken beobachtet. Durch Vergleichung mit Viviers gibt der Stern I die Länge 27° 14' 30" — 0,060 x, II gibt 27° 7' 22" + 0,092 x und III gibt 27° 9' 71" + 0,061 x. Mit Kremsmünster gibt I die Länge 27° 5' 58" + 0,098 x und II gibt 27° 4' 55" + 0,131 x. Aus Viviers folgt also mit drei Sternen 27° 10' 41" + 0,031 x und aus Kremsmünster mit zwei Sternen 27° 5' 06" + 0,115 x. Mittel aus beiden Orten, im Verhältnisse der Anzahl Sterne, 27° 8' 27".

3. Bedeckung 1 x Fische. 1825. 25 Sept. Eintritt am dunkeln Mondrande, 26 Stunden vor dem Vollmonde.

Prag.	E. 15 25 31,20	14 19 44,64 — 1,119 x
Oberkastell.	E. 15 5 52,50	13 58 59,18 — 1,461 x

Der Eintritt in Prag soll nur auf 2 Secunden zuverlässig seyn; er scheint aber viel zu frühe angesetzt, und ich sah mich genöthigt, in der obigen Zeitangabe 1' zu addiren;

über auch diese Aenderung gibt die Länge (27° 34' 94" — 0,341 x) um vieles zu groß, wie aus den übrigen Beobachtungsergebnissen zu schließen ist.

4. Bedeckung eines Sterns im Löwen.
1825. 14. Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt in der Hist. celeste zweimal vor, p. 324 und 225, die AR. auf 1800 = 141° 56' 28", Declination + 38° 35' 15".

Coburg.	E. 9 51 56,21	9 49 39,45 — 0,335 x
Oberkastell.	E. 9 48 42,01	9 42 24,41 — 0,592 x

Die Länge von Coburg 34° 52',5 gesetzt, folgt die von Oberkastell 27° 17' 46" — 0,167 x.

5. Bedeckung eines Sterns im Sextanten.
1826. 15 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cel. p. 324 ist des Sterns AR. auf 1800 = 194° 25' 47", Abweichung + 4° 20' 2",5.

Prag (K. Sternw.)	E. 9 25 52,56	9 26 48,36 + 3,241 x
Prag (Hallaschka.)	E. 9 25 54,40	9 26 50,41 + 3,238 x
Oberkastell.	E. 8 52 28,00	9 6 31,77 + 1,666 x

In Oberkastell erschien der Stern oft sehr schwach; daher liest der Beobachter den Eintritt um einige Secunden für unsicher; indess habe ich oben noch eine ganze Minute Zeit zum Eintritt addirt, um die Uebereinstimmung mit Prag zu erhalten. So ergibt sich die Länge nach der Beobachtung auf der Prager K. Sternwarte 27° 3' 81" — 1,575 x und nach Herr Professor Hallaschka 27° 4' 26" — 1,572 x, im Mittel 27° 4' 03" — 1,573 x.

6. Bedeckung von 2 μ (Fl. 14) im Schützen.

1826. 13 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Oberkastell.	E. 8 19 36,36	8 51 40,47 — 0,041 x
--------------	---------------	----------------------

Correspondirende Beobachtungen dieser Bedeckung sind von mir schon in den Astr. Nachr. No. 144 berechnet worden: Nach diesen Berechnungen erhält man die Länge durch Prag (K. Sternw.) 27° 10' 39" — 0,047 x, durch Prag (Hallaschka) 27° 9' 77" — 0,047 x; durch Kremsmünster 27° 8' 50" + 0,107 x, durch Verona (dessen Länge = 34° 37" gesetzt. A. N. Nr. 144) = 27° 10' 96" + 0,127 x. Mittel aus dieser vierfachen Bestimmung 27° 9' 90" + 0,070 x.

7. Bedeckung zweier Sterne im Steinbock. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Sterne sind: I) P. XXI. 257. II) P. XXI. 258.

I. Oberkastell.	E. 11 25' 18,59	11 0' 59,82 — 0,771 x
Berlin.	E. 11 45' 18,50	11 18' 3,53 — 0,539 x
II. Oberkastell.	E. 11 30' 50,27	11 1' 36,49 — 1,371 x
Berlin.	E. 11 49' 19,40	11 18' 44,13 — 1,017 x
Kremsmünster.	E. 12 1' 6,80	11 21' 40,77 — 1,818 x
Zehmen.	E. 11 45' 25,39	11 14' 49,21 — 1,110 x

Hieraus die Länge durch den Stern I, mit Berlin verglichen, und dessen Länge = $44^{\circ} 11',5$ gesetzt, $27^{\circ} 7',79 = 0,232 x$, durch II mit Berlin $27^{\circ} 3',86 = 0,354 x$, mit Kremsmünster $27^{\circ} 6',52 + 0,447 x$, mit Zehmen, dessen Länge nach A. N. Nr. 118 = $40^{\circ} 16',2$ gesetzt, $27^{\circ} 3',48 = 0,261 x$. Demnach aus dem Stern I Länge $27^{\circ} 7',79$, aus II $27^{\circ} 4',62$ und Mittel aus beiden Sternen $27^{\circ} 6',21$.

8. Bedeckung $1 \frac{1}{2}$ Orion (P. V. 259), 1826. 23. Sept.
Austritt am dunkeln Mondrande.

Oberkastell.	E. 11 22' 54,98	13 2' 32,90 + 0,703 x
A.	12 21' 5,08	13 2' 39,04 — 0,548 x

Auch für diese Bedeckung habe ich die correspondirenden Beobachtungen in den Astronom. Nachr. Nr. 144 berechnet. Aus dem Ein- und Austritte zu Prag und Oberkastell folgt x im Mittel = $+4',78$, und damit geben die Austritte am dunkeln Mondrande die Länge durch Prag (K. Sternwarte) $27^{\circ} 9',84$, durch Kremsmünster $27^{\circ} 8',57$, durch Verona $26^{\circ} 59',20$. Mittel durch Prag und Kremsmünster $27^{\circ} 9',20$.

9. Bedeckung dreier Sterne im Schützen.
1826. 4. Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Sterne sind: I) d im Schützen. II) 774 *T. Mayer*. III) P. XIX. 43.

I. Coburg.	E. 5 9' 54,11	5 10' 58,92 — 0,127 x
A.	6 20' 37,00	5 11' 4,36 + 0,722 x
Kremsmünster.	E. 5 28' 46,30	5 23' 42,33 — 0,318 x

II. Coburg.	E. 5 29' 21,07	5 25' 15,46 + 0,187 x
Kremsmünster.	E. 5 47' 31,20	5 37' 46,33 — 0,010 x
Oberkastell.	E. 5 20' 19,35	5 17' 56,89 + 0,109 x
III. Coburg.	E. 5 49' 21,03	5 34' 59,33 + 1,245 x
Oberkastell.	E. 5 39' 50,48	5 27' 42,51 + 1,110 x

Bei Coburg, III Stern, ist oben von dem Beobachtungsmoment $1'$ abgezogen worden. Aus dem Ein- und Austritte des Sterns I in Coburg folgt $x = -6',4$. Damit erhält man die Länge durch den Stern II verglichen mit Kremsmünster $27^{\circ} 20',60$, mit Coburg $27^{\circ} 14',22$ und durch den Stern III mit Coburg $27^{\circ} 16',35$. Mittel aus diesen drei Sternen $27^{\circ} 17',06$.

Obige Berechnungen, zusammengestellt, geben folgende Längen:

1)	$27^{\circ} 12',50$
2)	$— 8,27$
3)	$— 34,94$
4)	$— 17,46$
5)	$— 4,03$
6)	$— 9,90$
7)	$— 6,21$
8)	$— 9,20$
9)	$— 17,06$

Wird Nr. 3 eine offenbar ganz unbrauchbare Beobachtung, ausgeschlossen, so geben die acht übrigen Beobachtungen im Mittel die Länge $27^{\circ} 10',58$ und läßt man auch die zweifelhaften, vom Mittel zu stark abweichenden Nr. 4. 5. 9 weg, so ist aus den fünf noch übrigen Beobachtungen das Mittel $27^{\circ} 9',22$. Die Länge von Oberkastell = $27^{\circ} 10'$ in Zeit von Paris angenommen, mag demnach als vorläufige Bestimmung gelten, bis etwa weitere Beobachtungen dieselbe zu bestätigen oder zu verbessern dienen werden.

Stuttgart. 5. Jan. 1829.

J. u r m.

Inhalt.

Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungs-Methoden derselben, von Herrn Professor und Ritter Bessel. (Beschluss.) p. 137.

Schreiben des Herrn Professors Nicolai, Directors der Mannh. Sternwarte, an den Herausgeber. p. 143.

Ueber die Länge von Ober-Kastell (bei Constant). p. 147.

Altona im Februar 1829.

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem großen Refractor von *Fraunhofer* angestellt 1828.

Seit dem Anbeginn der Ephemeride suchte ich den Cometen im Felde des großen Refractors unter Anwendung des Uhrwerks, nachdem das Fernrohr durch den Declinations- und Stundenkreis auf den Cometen gerichtet war. Ich wandte hierbei eine 94fache Vergrößerung, die schwächste, des Filarmicrometers an, die ein Feld von 18' Durchmesser faßt.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, daß ich den Cometen schon weit früher als am 6 October gesehen habe. Schon am 16 September beobachtete ich eine höchst schwache Nebelmasse, und bestimmte ihren Ort durch Vergleichung mit α Arietis folgendermaßen für 11^h 37' M. Z. in Dorpat

AR. = 23 42,5	Decl. = 26 23;	hiefür gibt die Ephemeride
23 39,0	26 24,7	
Unterschied — 3,5	+ 1,7	

Wenn sich an dieser Stelle kein schwacher Nebelfleck am Himmel findet, so ist es entschieden der Comet gewesen.

Auch am 2 October sah ich einen Nebel im Felde des auf den Cometen-Ort gerichteten Refractors, der 17" auf einen kleinen Fixstern folgte, und dessen Lage gegen diesen und einen andern Stern ich verzeichnete. Da aber an eine einigermaßen genaue Ortsbestimmung nicht gedacht werden konnte wegen zu großer Schwäche, so verfolgte ich den Nebel nicht weiter.

Am 6 October ward der Comet mit Bestimmtheit erkannt, und für 11^h 26' M. Z. sein Ort zu

AR. = 13° 17'; Decl. = 28° 40'

durch die Kreise des Refractors bestimmt, eine Ortsbestimmung, die aber noch auf keine Genauigkeit Anspruch machen kann.

Erst am 13 October ward der Comet wieder gesehen. Bei etwas düstiger Luft war der Comet aber so schwach,

daß er keine Beleuchtung der Fäden im dunkeln Felde vertrug. Ich bestimmte seinen Ort daher durch Einstellung in die Mitte des 17,9 fassenden Gesichtsfeldes, indem ich ihn mit α und δ Andromedae mittelst der beiden Kreise verglich. Die Beobachtungen sind folgende:

1828. 13 October.

	Zeit der Uhr von Liebherr.	Stunden- kreis.	Declina- tions- kreis.	Unverbesserte Culmination.
	^h ^m ^s	^h ^m ^s	^o ['] ["]	^h ^m ^s
Comet	{ 23 17 58	22 48 40,5	28 45 3	0 29 17,5
	{ 24 22	55 5,7	45 0	29 16,3
α Andromedae	{ 31 5	23 1 36,5	28 23 12	29 28,5
	{ 34 16	4 45,0	23 2	29 31,0
δ Andromedae	{ 38 18	8 7,5	29 55 20	30 10,5
	{ 40 50	10 40,0	55 14	30 10,0
Comet	{ 0 3 39,5	24 34,5	28 44 30	20 5,0
	{ 9 23	40 17,0	44 21	29 6,0
α Andromedae	{ 13 15	43 44,0	28 22 28	29 31,0
	{ 16 40	47 7,0	22 31	29 33,0
δ Andromedae	{ 20 27	50 15,0	29 55 2	30 12,0
	{ 23 18	53 6,0	54 46	30 12,0
Comet	{ 27 35	58 30,5	28 44 0	29 4,5
	{ 31 18	0 2 13,2	44 9	29 4,8

Die Correction der Uhr von Liebherr auf Sternzeit ist + 1" d. h. Sternzeit = Liebherr + 1".

Das Instrument ist so nahe rectificirt, daß seine Correction für die Berechnung des Cometen-Ortes aus α und δ Andromedae als = 0 angesehen werden kann.

1828. 25 October.

Der Comet war beim Mondschein außerordentlich schwach. Ich konnte seinen Ort daher nur auf dieselbe Weise, wie am 13 October bestimmen, durch Vergleichung mit 79 Pegasi.

	Zeit der Uhr von Liebherr.	Stunden- kreis.	Declinations- kreis.	Unveränderte Culmination.
	^h ^m ^s	^h ^m ^s	^o ['] ["]	^h ^m ^s
Comet	20 43 13	21 4 17	27 14 25	23 38 55
	46 33	4 33	27 54 52	42 0
79 Pegasi	50 38	8 39	27 54 35	41 59
	53 19	11 19	27 54 33	42 0
Comet	58 9	19 19,5	27 13 40	38 49,5
	Sternzeit = Liebherr = 55"			

Die heutige Beobachtung ist ungenau, wegen der Schwierigkeit der Beobachtung beim Mondschein, und ist daher zu verwerfen.

26 October.

Heute konnte der Comet zuerst am Filarmicrometer Vergrößerung 94 mit erleuchteten Fäden im dunklen Felde beobachtet werden. Die Fäden wurden mit dem Declinationskreise in Uebereinstimmung gebracht vermittelst des Positionskreises, dessen 2 Verniere die Minute angeben, und dann Durchgang des Sterns und Cometen durch denselben Declinationskreis beobachtet, wodurch sich die AR-Differenz ergibt. Dann wurden die Fäden um 90° gedreht, also senkrecht auf den Declinationskreis gestellt, der eine Faden mit dem einen Objecte übereingestellt, und wenn das 2^e Object ins Feld trat, der 2^e Faden auf dasselbe gestellt, und dann die Distanz der Fäden gemessen vermittelst der Micrometerschraube. Ein Umgang dieser Schraube beträgt 15",315. Bei schwacher Beleuchtung der Fäden bleibt das Gesichtsfeld gänzlich dunkel, und der Beobachtung des Cometen am selbstleuchtenden Faden steht nichts entgegen.

Der Comet wurde mit einem Sterne (α) = 7.8^{ter} Gr. verglichen, die Zeit ist die der Liebherrschen Pendeluhr. So immer.

Uhrzeit.	AR. Cometae	AR. Cometae für 21 ^h 32' 54"
^h ^m ^s	^h ^m ^s	^h ^m ^s
21 29 6	= a + 48,1	a + 47,34
30 54	47,8	47,39
32 42	46,5	46,46
35 0	47,7	48,13
36 48	46,2	47,00

Mittel = a + 47",26 in Zeit °).

für 21^h 32' 54" Uhrzeit = 21^h 31' 55" Sternzeit, da Sternzeit = Liebherr = 59".

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,3238; mittlerer Fehler einer einzelnen Beobachtung 0",59;

mittlerer Fehler des Mittels $\frac{0",59}{\sqrt{5}} = 0",27$.

*) Alle nachfolgenden AR-Differenten sind in Zeit ausgedrückt.

Nach beobachteter AR. bezog sich der Himmel plötzlich, ehe die Declination bestimmt war. Um 22^h 40' Uhrzeit war der Comet nahezu auf dem Parallel des Sterns, in einem lichten Augenblicke erhascht.

Gegenwärtige Position des Sterns (α)

AR. = 23^h 32',1 Decl. = + 26° 56'

28 October.

Der Comet wurde mit 2 Sternen (b) und (c) verglichen, von denen der eine nördlich, der andere südlich vom Cometen war, beide folgten dem Cometen in AR. und sind 9^{ter} Größe.

Uhrzeit	AR. Cometae =	AR. Com. für 0 ^h 0' Uhrzeit
^h ^m ^s	^h ^m ^s	^h ^m ^s
23 52 59	c - 22,2 = b - 32,5	c - 23,61 = b - 33,91
54 47	c - 22,5 = b - 33,0	c - 23,55 = b - 34,05
55 55	c - 21,2 = b - 31,2	c - 22,03 = b - 32,03
57 5	c - 21,8 = b - 31,8	c - 22,39 = b - 32,39
0 4 58	c - 23,9 = b - 34,2	c - 22,91 = b - 33,21
6 11	c - 23,8 = b - 34,2	c - 22,55 = b - 32,95
7 29	c - 23,4 = b - 33,8	c - 21,89 = b - 32,29
8 38	c - 23,9 = b - 34,3	c - 22,16 = b - 32,56

Mittel c - 22",64 = b - 32",92

= $\frac{b+c}{2} - 27",78$.

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 3,4472; mittlerer Fehler für 1 Beobachtung = 0",70;

für das Mittel $\frac{0",70}{\sqrt{5}} = 0",25$.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für 0 ^h 0' Uhra.
^h ^m ^s	^h ^m ^s	^h ^m ^s
23 36,0	b - 3 4,4	b - 3 22,4
41,5	b - 3 9,1 = c + 4 30,6	b - 3 23,0 = c + 4 16,7
48,0	b - 3 18,8 = c + 4 17,7	b - 3 27,8 = c + 4 8,7
0 13,0	= c + 4 18,3	= c + 4 28,0
19,0	b - 3 31,4 = c + 4 4,3	b - 3 17,2 = c + 4 18,5
25,0	b - 3 16,7	b - 2 58,0
27,0	= c + 4 17,2	= c + 4 37,4

Die 3 Beobachtungen, bei welchen b und c zusammen beobachtet sind, geben

$$c = b - 7' 39",7$$

$$36,6$$

$$35,7$$

Mittel c = b - 7' 37",3

Hiemit erhält man 7 getrennte Bestimmungen der Declination, denen man gleiches Gewicht geben darf, da der Fehler der Beobachtung von b und c als gegen den Beobachtungsfehler beim Cometen verschwindend angesehen werden kann.

Diese Bestimmungen sind: $\alpha = 23^h 28^m 19^s$ $\delta = 26^\circ 2'$ Decl. Cometae für $0^h 0^m$ Uhrzeit.

$$= \frac{b+c}{2} + 0^\circ 26,2' \text{ bis N. n.}$$

26,8

20,5

39,4

30,6

30,6

48,8

$$\text{Mittel } \frac{b+c}{2} = +0^\circ 34,7'$$

Hier ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 826,82. Der mittl. Fehler einer Beobachtung $11'',8$, der des Mittels $\sqrt{7} = 4'',5$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — $1^h 7^m$, so haben wir für

$$23^h 58^m 53^s \text{ Sternzeit AR.} = \frac{b+c}{2} - 27,78 \text{ in Zeit}$$

$$\text{Decl.} = \frac{b+c}{2} + 0^\circ 34,7'$$

Um $0^h 45^m$ Uhrzeit umfasste der Comet, dessen Durchmesser ungefähr $3'$ war, einen Doppelstern, aus 2 Sternen 11^{ter} und 12^{ter} Größe bestehend, die $1'$ von einander abstanden. Die hellste Stelle des Cometen lag fast genau in der Mitte beider Sterne.

Gegenährte Position der Sterne.

	AR.	Decl.
(b)	23 28 19	26 26,2
(c)	23 23 10	26 18,4

29 October.

Der Comet wurde mit dem Sterne (d) 9.10^{ter} Größe verglichen. Vergrößerung 94.

Uhrzeit.	AR. Cometae	AR. Com. für $21^h 31^m 0^s$ Uhrz.
$21^h 27^m 49^s$	$d + 10,2$	$d + 9,55$
28 37	11,6	11,11
29 21	9,6	9,27
30 24	9,6	9,48
31 0	10,0	10,00
31 42	11,0	11,14
32 34	9,2	9,52
33 16	10,2	10,87

$$\text{Mittel } d + 10^m 12^s$$

Summe der Quadrate der Abweichungen 44204. Mittlerer Fehler einer Beobachtung $0,79$, des Mittels $\frac{0,79}{\sqrt{8}} = 0,28$.

Uhrzeit.	Decl. Comet.	Decl. Com. für $21^h 47^m$ Uhrzeit.
$21^h 37^m 0^s$	$d + 69,1$	$d + 61,1$
$21^h 42^m 0^s$	58,2	54,2
$21^h 44^m 0^s$	39,3	36,9
$21^h 47^m 0^s$	51,2	51,2
$21^h 56^m 0^s$	37,1	44,3
$21^h 57^m 0^s$	42,9	50,9

$$\text{Mittel } d + 49^m 8^s$$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 346,88. Mittl. Fehler einer Beob. $8,3$, fürs Mittel $\frac{8,3}{\sqrt{6}} = 3,4$.

Der Comet rückte immer näher an den Stern und bedeckte ihn. Um $22^h 17^m$ Uhrzeit war der Comet noch etwas südlich. Um $22^h 21^m$ Uhrzeit fand sich die AR. beider genau gleich. — Nach der Ephemeride gebraucht der Comet um $10^m 12^s$ in Zeit in AR. zurückzugehen, $\frac{10,12}{0,2028} = 49,9$ Zeit, woraus die Uhrzeit der Conjunction

in AR. $21^h 31^m 0^s + 49,9 = 22^h 20^m 39^s$, mit der beobachteten Conjunctionzeit auf $0,1$ übereinstimmend. Für $22^h 21^m 0^s$ war der Declinationsunterschied

$$49,8 - 34,0800 = 49,8 - 27,2 = 22,6$$

Um welche Quantität des Cometen-Centrum nördlich beim Stern vorbeiging. (Cometen-Centrum heißt der leuchtendste Punkt des Nebels.) Der Durchmesser des Cometen ist ungefähr $3'$, ohne unsichere Bestimmung bei der Schwäche des Nebels.

Da Sternzeit = *Liebherr* — $1^h 11^m$, so haben wir

für $21^h 29^m 49^s$ Sternzeit AR. Cometae	$= d + 10,12$ in Zeit.
für $22^h 19^m 49^s$ — — — — —	$= d + 0,00$ — —
für $21^h 45^m 49^s$ — — — — —	Decl. Cometae $= d + 49,8$

Gegenährte Bestimmung des Sterns (d).

$$\text{AR.} = 23^h 18^m 18^s \quad \text{Decl.} = +26^\circ 7'$$

$8'$ nördlich von (d) steht ein Doppelstern 11^{ter} Classe aus zwei gleichen Sternen.

1 November.

Der Comet hat an Helligkeit zugenommen, und ist sehr gut im Sucher sichtbar. Er wurde mit einem Stern (e) 8^{ter} Größe verglichen, der nördlicher war, südlicher stand ein anderer schwächerer Stern.

II*

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für 22 ^h 25' Uhrz.
21 30,4	$e - 4' 7,6$	$e - 4' 58,6$
37,2	4 4,9	4 49,7
41,1	4 26,2	5 7,4
44,5	4 35,7	5 13,7
22 16,2	4 57,1	5 5,6
21,5	5 21,8	5 25,0
24,0	5 9,7	5 10,7
25,3	5 3,8	5 3,6
26,7	5 9,1	5 7,5
23 3,3	5 32,5	4 57,6
4,6	5 24,4	4 47,3
8,2	5 39,2	4 58,5
11,5	5 44,0	5 0,3
12,9	5 54,2	5 9,3

Mittel $e = 5' 3'',9$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1231,94.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung = $9'',8$, mittlerer Fehler
des Mittels $\sqrt{\frac{9,8}{14}} = 2'',7$.

Uhrzeit.	AR. Cometae	AR. Cometae für 22 ^h 25' Uhrzeit.
21 56 6	$e + 14,5$	$e + 8,62$
57 18	13,9	8,26
58 14	13,2	7,78
59 5	13,0	7,74
22 2 52	11,4	6,90
3 50	12,1	7,80
4 50	12,1	8,00
6 0	11,8	7,92
31 19	5,5	6,78
32 48	7,2	8,78
33 12	6,0	7,70
33 45	5,0	6,78
34 54	5,4	7,41
35 34	6,2	8,36
36 25	5,5	7,82

Mittel $e + 7'',78$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel = 5,2617. Mittlerer Fehler einer Beobachtung $0'',61$,
mittlerer Fehler des Mittels $\sqrt{\frac{0'',61}{15}} = 0'',16$.

Vor und nach der Conjunction in AR. zwischen dem Cometen und Stern wurden folgende Positionswinkel des Cometen vom Stern aus beobachtet, aus welchen sich mit der nach den obigen Beobachtungen und der Bewegung nach der Ephemeride bekannten Declinationsdifferenzen sehr genaue Unterschiede der AR. ableiten lassen. Ist nemlich

für eine Zeit t der Positionswinkel = ω , und die dieser Zeit entsprechende Declinationsdifferenz = $\Delta\delta$, so ist

$$\text{in Zeit } \Delta\text{AR.} = \frac{\Delta\delta \cdot \cotang \omega}{15 \cos \delta}$$

Uhrzeit.	$\omega =$	$\Delta\text{AR.}$	AR. Com. für 23 ^h 2' Uhrzeit.
22 39,6	79 10 A. Sq.	+ 4,47	$e - 0'',08$
44,5	81 28 —	+ 3,56	- 0,00
46,0	82 13 —	+ 3,25	- 0,00
47,2	83 0 —	+ 2,93	- 0,08
53,1	85 51 —	+ 1,74	- 0,07
55,6	86 47 —	+ 1,38	+ 0,08
23 19,7	80 58 A. Pr.	- 4,15	- 0,45
21,7	81 20 —	- 4,00	+ 0,01
24,0	79 56 —	- 4,69	- 0,22
26,5	80 26 —	- 4,48	+ 0,50

Mittel $e = 0'',03$

Die so gefundenen $\Delta\text{AR.}$ sind ausgezeichnet genau. Die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel ist 0,4855. Der mittlere Fehler einer Beobachtung für die AR. = $0'',23$, der des Mittels $\sqrt{\frac{0,23}{10}} = 0'',07$.

Da Sternzeit = *Liebherr* - $1' 25''$, so haben wir folgende Positionen

für 22 23 35 Sternzeit	AR. Cometae	= $e + 7'',78$
für 23 0 35 —	—	= $e - 0,03$
für 22 23 35 —	Decl. Cometae	= $e - 5' 3'',9$

Die beiden AR. sind um $7'',81$ verschieden. In $37'$ Sternzeit beträgt die Bewegung des Cometen aber $7'',49$ in Zeit, so daß die beiden AR. auf $0'',32$ Zeit übereinstimmen.

Genäherter Ort des Sterns (α).

$$\text{AR.} = 23^{\text{h}} 3' 33'' \quad \text{Decl.} = + 25^{\circ} 8'.$$

2 November.

Der Comet wurde mit 56 Pegasi verglichen in AR, vor dem er vorherging, in Declination ward er mit einem Sterne (ζ) von der 9^{ten} Größe verglichen, der fast genau auf dem Parallel von 56 Pegasi $57''$ Zeit ohngefähr vor 56 Pegasi vorangehend ist. (ζ) ist der letzte südlichste und hellste eines Trapezi von 3 Sternen 9^{ter} und einem 10^{ter} Gr. Nach 2 Micrometernmessungen ist

$$\begin{aligned} \text{Decl. } (\zeta) &= 56 \text{ Pegasi } + 9'',7 \\ &\quad + 11,0 \\ \text{Mittel} &= 56 \text{ Pegasi } + 10'',35. \end{aligned}$$

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Cometae für 2 ^h 30' Uhrzeit.
2 7 18 "	56 Pegasi — 47,4	56 Pegasi — 52,01
9 32	48,7	52,86
11 23	48,5	52,28
13 37	47,2	50,52
18 39	49,2	51,51
21 33	50,4	52,13
23 9	51,0	52,38
24 54	52,5	53,54
27 8	51,4	51,99
42 25	53,8	51,28
46 44	54,9	51,51
48 49	55,9	52,08
50 49	55,8	51,58
52 43	55,7	51,09
Mittel 56 Pegasi — 51",91		

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 7,4412.

Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",75, des Mittels 0",75

$$\sqrt{14} = 0",20.$$

Uhrzeit.	Decl. Cometae	Decl. Cometae für 2 ^h 35' Uhrz.
1 55,5	+ 3 28,3	+ 2 49,6
57,6	+ 3 33,4	56,8
2 0,7	+ 3 8,5	35,0
2,2	+ 3 15,6	43,5
2 32,6	+ 2 31,4	29,0
34,6	+ 2 35,5	35,1
37,3	+ 2 46,2	48,6
39,5	+ 2 43,1	47,5
3 6,7	+ 2 17,1	47,8
9,2	+ 2 11,1	44,6
10,8	+ 2 7,4	42,5
12,3	+ 2 17,8	54,3
Mittel + 2' 44",5		

Summe der Quadrate der Abweichungen 734,90. Mittlerer

Fehler einer Beobachtung 8",2, des Mittels $\frac{8,2}{\sqrt{12}} = 2",4$.

Außerdem wurden noch folgende Positionswinkel des Cometen vom Sterne (f) aus beobachtet, und hieraus die Δ AR. abgeleitet.

Uhrzeit.	$\omega =$	Δ AR.	AR. Com. für 3 ^h 0' Uhrz.
2 55,1	89 56 B. Sq.	+ 0,01	$f - 0,98$
57,8	85 21 B. Pr.	- 0,85	- 1,29
59,3	86 51 —	- 0,57	- 0,71
3 0,6	83 3 —	- 1,24	- 1,12
3,2	81 46 —	- 1,45	- 0,81
		Mittel	$f - 0",98$

Die Summe der Quadrate der Abweichungen ist hier 0,2175. Der mittlere Fehler einer AR. = 0",23, der des Mittels $\frac{0,23}{\sqrt{5}} = 0",10$.

Da Sternzeit = *Liebherr* - 1' 29", so haben wir folgende Oerter des Cometen:

$$\begin{aligned} \text{für } 2^{\text{h}} 28' 31'' \text{ Sternz. AR. Cometae} &= 56 \text{ Pegasi} - 51,91 \\ - 2^{\text{h}} 33' 31'' \text{ Decl. Cometae} &= f + 2' 44",5 \\ - 2^{\text{h}} 58' 31'' \text{ AR.} &= f - 0",98. \end{aligned}$$

7 November.

Um 21^h 0' Sternzeit war ein Stern 11^{ter} Größe so central im Nebel zu sehen, daß ich anfangs glaubte, es sei ein durchschimmernder Kern des Cometen. Die Bewegung ließ den Stern aber bald heraustreten, und um 21^h 30' hatte er bereits den helleren Theil des Nebels verlassen. Im Sucher hatte der Nebel jetzt einen Durchmesser von 9'. Die hellste Stelle des Nebels war aber auch hier nicht im Schwerpunkte der Figur, sondern näher am nachfolgenden und nördlichen Rande des etwas länglichten Nebels. Dasselbe war schon an den früheren Tagen am Refractor trotz der großen Schwäche des Cometen bemerkt, daß nemlich vom Schwerpunkt der Figur aus die hellste Stelle des Nebels nicht zur Sonne lag, sondern von dieser abgewandt unter einem sehr stumpfen Winkel. — Im Refractor war heute mit 94facher Vergrößerung der Comet auf ohngefähr 18' Ausdehnung sichtbar, wenn gleich gegen die Grenzen sehr schwach. Der hellste Theil des Nebels hatte ohngefähr 4' Durchmesser, und lag bedeutend excentrisch. Fig. 1. stellt den Cometen dar, wie ich ihn nach sorgfältiger Prüfung fand. ab und cd sind 2 Durchmesser des Cometen, jeder von ohngefähr 18'. Von c durch b nach d ist eigentlich gar keine Begränzung des Cometen vorhanden, er verliert sich allmählig. Bey a ist die Begränzung nach c und d zu offenbar schärfer und parabolisch gekrümmt. Der hellere Theil des Cometen erstreckt sich von a bis nahezu an k den Schwerpunkt der Figur, seine Form ist der des größeren Nebels analog, und namentlich ist die schärfere Begränzung bey a kenntlich. Der hellste Punkt des Cometen k , der aber gar nichts bestimmt bezeichnendes hat, liegt, wie die Figur zeigt, entschieden ebenso außerhalb des Schwerpunktes t des helleren Theiles des Cometen von a bis k , als dieser hellere Theil excentrisch in Bezug auf k .

Bei der Bestimmung des Ortes wurde nach k dem hellsten Punkte visirt, dessen AR. nahezu mit der des Schwerpunktes t zusammenfiel, dessen Declination aber größer war als die von k .

Der Punkt δ liegt von α aus 87° A. Pr. oder südlich vorangehend, d. h. Winkel $\angle \alpha \delta \beta = 87^\circ$.

Der Comet ward mit einem Sterne (δ) verglichen von der 10^{ten} Größe.

Uhrzeit.	AR. Cometæ	AR. Cometæ für 22 ^h 40' Uhrzeit.
22 17 35	$\delta = 46,8$	$\delta = 51,21$
18 59	47,3	51,44
21 13	47,9	51,61
23 1	48,2	51,55
25 24	48,2	51,08
53 31	54,2	51,54
55 17	55,4	52,38
57 28	53,7	50,25
59 26	55,0	51,17
23 1 26	56,7	52,48

Mittel $\delta = 51'',47$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 3,6781.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $0'',64$, des Mittels $\frac{0'',64}{\sqrt{10}} = 0'',20$.

Uhrzeit.	Decl. Cometæ	Decl. Com. für 22 ^h 40' Uhrzeit.
22 34,8	$= \delta - 3' 26,8''$	$\delta - 3' 32,4''$
36,2	45,6	49,8
38,5	43,1	44,6
40,7	39,9	39,2
43,8	36,8	32,6
44,5	45,4	40,5
47,0	45,3	37,7

Mittel $\delta = 3' 39'',7$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 234,61.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $6'',3$, des Mittels $\frac{6'',3}{\sqrt{7}} = 2'',4$.

Da δ zu schwach war, um am Meridiankreise beobachtet werden zu können, so wurde er am Filarmicrometer mit λ Pegasi beobachtet.

AR. $\delta = \lambda$ Pegasi	$= 2' 43'',9$	} Beobachtungszeit im Mittel für λ Pegasi
	43,8	
	43,55	
Mittel	$= 2' 43'',75$	23 ^h 19'
Decl. $\delta = \lambda$ Pegasi	$= 5' 24,1''$	} 23 ^h 32'
	5 27,6	
Mittel λ Pegasi	$= 5' 25'',8$	

Die mittleren Beobachtungszeiten von λ Pegasi dienen zur Berechnung des Einflusses der Refraction, die aber ganz

unbedeutend ist, da sie nur $0'',2$ in Declination betragen kann.

Da Sternzeit = *Liebherr* = $1' 49''$: so haben wir für
22 38 11 Sternz. AR. Com. = $\delta - 51,47 = \lambda$ Peg. = $3' 35,22$
Decl. Com. = $\delta - 3' 39,7 = \lambda$ Peg. = $9' 5,5$

Um 0^h 52' *Liebherr* war der Comet abermals in Conjunction mit einem Stern 10^{ter} Größe, so daß ihre AR. gleich war, und der Stern in Declination nur wenige Sekunden von der hellsten Nebelstelle abstecken konnte. Eine Schwächung des Sterns ward nicht bemerkt.

9 November.

Der Comet ward mit einem Stern (ϵ) $8,9^{ter}$ Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com.	AR. Com. für 22 ^h 20' Uhrzeit.
21 57 52	$\epsilon = 9,4$	$\epsilon = 13,67$
59 16	10,7	14,70
22 1 30	9,8	13,37
2 50	11,1	14,42
4 3	12,2	15,29
5 28	11,4	14,20
38 59	18,5	14,83
40 20	18,7	14,78
41 25	19,8	15,67
42 44	19,4	15,02
43 53	19,9	15,28

Mittel $\epsilon = 14'',63$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 4,9974.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $0'',71$, des Mittels $\frac{0'',71}{\sqrt{11}} = 0'',22$.

Uhrzeit.	Decl. Com.	Decl. Com. für 22 ^h 20' Uhrzeit.
22 17,7	$\epsilon + 1' 27,3''$	$\epsilon + 1' 24,5''$
20,0	1 32,5	1 32,5
21,6	1 19,8	1 21,8
25,4	1 24,8	1 31,4
29,7	1 15,0	1 26,9
31,5	1 14,1	1 28,3
33,5	1 4,0	1 20,6

Mittel $\epsilon + 1' 26'',6$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 234,61.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $6'',3$, des Mittels $\frac{6'',3}{\sqrt{7}} = 2'',4$.

Genäherter Ort des Sterns (ϵ)
AR. = 22 25 43 Decl. = 21 33.

(ϵ) ist der nördlichste und hellste von 3 Sternen 8. 9^{ter} Gr., ein 4^{ter} Stern 8^{ter} Größe folgt südlich nach; siehe Fig. II.

Da Sternzeit = *Liebherr* — 1' 57" ist: so ergibt sich
für 22 18 3 Sternzeit AR. Cometae = ϵ — 14,63
Decl. Cometae = ϵ — 1' 26,6.

10 November.

Der Comet ward mit einem Sterne (ϵ) 9^{ter} Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für 22 ^h 5' Uhrzeit.
21 43 32	ϵ — 59,4	ϵ — 1' 3,50
46 48	60,6	4,07
49 20	60,65	3,65
52 20	61,65	4,07
56 55	61,65	3,20
22 19 30	67,15	4,39
22 19	67,0	3,70
24 41	68,35	4,59
	(21"uden)	
	Mittel	ϵ — 1' 3",90

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,5265.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",47, des Mittels

$$\frac{0",47}{\sqrt{8}} = 0",16.$$

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 22 ^h 10' Uhrzeit.
22 3,9	ϵ — 45,6	ϵ — 53,3
6,2	59,0	63,8
8,3	63,1	65,3
11,2	65,0	63,5
13,0	64,0	60,2
15,6	62,8	55,8
		Mittel ϵ — 60",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 117,83.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung 4",9, des Mittels

$$\frac{4",9}{\sqrt{6}} = 2",0.$$

Da Sternzeit = *Liebherr* — 2' 1", so ergibt sich:
für 22 2 59 Sternzeit AR. Cometae = ϵ — 1' 3,90
22 7 59 — Decl. — = ϵ — 1' 0",2.

Genäherter Ort des Sterns (ϵ)

$$\text{AR.} = 22 22 2 \quad \text{Decl.} = + 21 0'$$

Der Stern ϵ ist der hellere und südlich nachfolgende von 2 Sternen 9^{ter} Größe, die 1,5 von einander abstehen.

Ein etwas hellerer Stern ist 6' nördlich, ein schwächerer 4' südlich.

30 November.

Nach anhaltend trüber Witterung konnte heute der Comet wieder beobachtet werden. Er hatte auffallend an Lichtstärke zugenommen, und ward mit unbewaffnetem Auge wie ein Stern der 6^{ten} Größe gesehen. Im Sucher ist er sehr hell, und die Excentricität des hellsten Punctes auffallend. Fig. III stellt den Cometen dar, wie er unter 94facher Vergrößerung erschien. ϵ ist der fast kreisförmig erscheinende Kernnebel. Der hellere Nebel erstreckt sich von α fast bis zum Schwerpunkte der Figur ϵ . Der Durchmesser cd ist 9'. Die äußerste Gränze bei b ist nicht zu bestimmen, da der Comet hier so verwaschen erscheint. Der hellere Nebel von α bis nahe an ϵ hat 4' Durchmesser, und geht bis an die äußerste Gränze des Cometen bey α , während am 7 Nov., in Fig. I, α von α bedeutend abstand. In diesem helleren Nebel liegt der Kernnebel ϵ excentrisch auf ähnliche Weise wie am 7 Nov. Die Linie von α durch ϵ nach b ist zu gelegen, daß b von α nur in der Richtung 51° A. Pr. liegt. Die Begränzung von d durch α nach c ist auch diesmal parabolisch, und viel schärfer als von d durch b nach c .

Der Comet wurde mit einem Sterne (m) 8. 9^{ter} Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 22 ^h 45' Uhrz.
23 19 32	m — 27,2	m — 31,24
21 42	27,6	31,29
22 59	28,0	31,48
24 20	28,1	31,38
25 35	28,1	31,17
42 3	30,4	30,88
43 45	31,3	31,49
46 17	31,4	31,19
47 45	31,1	30,67
49 0	31,8	31,16
0 4 26	34,0	30,93
5 49	34,3	31,00
7 5	34,8	31,30
8 10	34,8	31,12
10 27	34,8	30,76
		Mittel m — 31",14

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,8543.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",25, des Mittels

$$\frac{0",25}{\sqrt{15}} = 0",07.$$

Uhrzeit. Decl. Cometae = Decl. Com. für 23^h 45' Uhr.

23 32,7	m + 1 44,0	m + 1 25,5
34,2	1 45,1	28,9
35,4	1 47,7	33,3
36,9	1 43,4	31,2
38,3	1 42,5	32,4
52,4	1 28,2	39,3
54,4	1 15,6	29,7
56,1	1 13,8	30,5
59,8	1 18,0	40,2
0 1,2	1 6,6	31,0

Mittel m + 1' 32",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 183,0.

Mittlerer Fehler einer Beobachtung 4",5, des Mittels

$$\frac{4",5}{\sqrt{10}} = 1",4.$$

Da Sternzeit = *Liebherr* - 28", so ist:

für 23 44 32 Sternzeit AR. Cometae = m - 31,14

Decl. Cometae = m + 1' 32",2.

Genäherter Ort des Sterns (m).

AR. = 20^h 59' 32" Decl. = + 9° 53"

2 December.

Der Comet wurde mit einem Stern (n) 9. 10^{ter} Größe verglichen. Vergrößerung 214.Uhrzeit. AR. Com. = AR. Cometae für 23^h 50' Uhr.

23 30 50"	n - 31,1	n - 34,17
31 48	32,0	34,90
33 31	31,7	34,34
37 14	33,3	35,35
38 34	33,0	34,82
0 1 5	37,0	35,23
2 14	37,1	35,16
4 45	37,4	35,05

Mittel n - 34",88

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,2503.

Mittl. Fehler einer Beob. 0",42, des Mittels $\frac{0",42}{\sqrt{8}} = 0",15$.Uhrzeit. Decl. Com. = Decl. Cometae für 23^h 50'

23 47,0	n + 2 17,3	n + 2 12,7
49,7	2 9,9	9,4
51,9	2 9,4	12,3
55,0	2 5,0	12,6
57,2	1 58,1	9,1

Mittel n + 2' 11",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 13,08.

Mittl. Fehler einer Beob. 1",81, des Mittels $\frac{1",81}{\sqrt{5}} = 0",81$.

(Der Beschluss folgt.)

Da (n) vielleicht zu schwach ist, um im Meridiankreise bestimmt zu werden, so wurde er mit (o) 7^{ter} Größe verglichen.

$$\left. \begin{array}{l} \text{AR. } n = (o) + 4' 14",85 \\ \text{Mittel} = (o) + 4' 14",83 \end{array} \right\} \text{Mittl. Beobachtungszeit von (o)} \\ \text{0}^{\text{h}} 13',3.$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Decl. } n = (o) + 2' 39",2 \\ \text{Mittel} = (o) + 2' 39",25 \end{array} \right\} \text{0}^{\text{h}} 33,0.$$

Hiernach ist, da Sternzeit = *Liebherr* - 36":

für 23 49 24 Sternzeit AR. Com. = n - 34",88 = (o) + 3' 39",95

Decl. Com. = n + 2' 11",2 = (o) + 4 50,45

Genäherter Ort von (n) und (o).

$$\left. \begin{array}{l} \text{AR. (n)} = 20 52' 0'' \\ \text{AR. (o)} = 20 47 45'' \end{array} \right\} \text{Decl. (n)} = + 8 41' \\ \text{Decl. (o)} = + 8 38'.$$

5 December.

Der Comet wurde mit einem Stern (p) 8^{ter} Größe verglichen. Vergrößerung 214.Uhrzeit. AR. Com. = AR. Cometae für 0^h 2' Uhrzeit.

23 36 0"	p + 2 22,52	p + 2 18,23
39 58	22,2	18,56
43 43	21,27	18,25
0 21 12	15,1	18,27
24 46	14,6	18,37
28 10	14,1	18,43

(2 Fäden.)

Mittel p + 2' 18",35

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,0817.

Mittl. Fehler einer Beob. 0",13, des Mittels $\frac{0",13}{\sqrt{6}} = 0",06$.Uhrzeit. Decl. Com. = Decl. Com. für 0^h 2' Uhrzeit.

23 54 6"	p + 3 56,83	p + 3 44,2
58 34	46,3	40,9
0 2 23	35,5	36,1
8 43	27,8	38,5
12 15	21,1	37,6

Mittel p + 3' 39",5

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 40",22.

Mittl. Fehler einer Beobachtung 3",2, des Mittels 1",4.

Da Sternzeit = *Liebherr* - 46": so folgt

für 0 1 14 Sternzeit AR. Cometae = p + 2 18,35

Decl. Cometae = p + 3 39,5.

Genäherter Ort des Sterns (p).

AR. = 20^h 37' 34" Decl. = + 6° 46'

Altona im Februar 1829. (Hiebei eine Steindrucktafel.)

Fig. I. Nov 7.

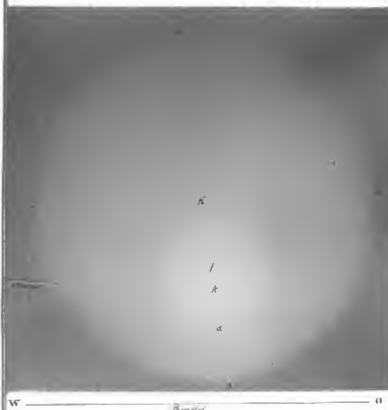


Fig. II.



Fig. III. Nov 30.

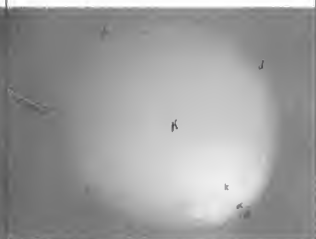


Fig. IV. Dec 7.

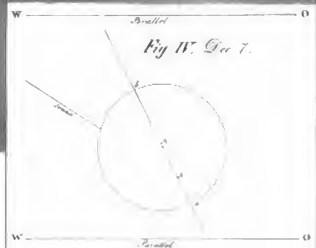


Fig. V. Dec 14.



Im Stern Atlas des Himmels nach den Beobachtungen v. 1814

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem großen Refractor von
Fraunhofer, angestellt 1828.
 (Beschluss.)

7 December.

Der Comet ist gut mit bloßem Auge sichtbar, und ganz so hell wie 13 Delphini, also wie ein Stern 5^{ter} Größe. Der Durchmesser des Cometen fand sich im Refractor mit Vergrößerung 94 = 6'. In Fig. IV stellt der Kreis den Umfang des Cometen dar. *K* ist das Centrum dieses Kreises, *t* die hellste Stelle oder der Kernnebel. Bei *a* ist der Comet gut begrünzt, bei *b* sehr schlecht. Ueberhaupt macht der so sternreiche Hintergrund die Auffindung der Cometenbegrünzung sehr schwer. *ak* ist nahezu = $\frac{1}{2}aK$. *b* liegt von *a* aus in der Richtung 561° A. Pr.

Der Comet ward mit Vergrößerung 214 mit einem Stern (q) 8.9^{ter} Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Cometae für 22 ^h 44' Uhrz.
22 24 58 ^h	q — 30,9	q — 34,09
26 21	31,4	34,37
27 46	31,7	34,42
28 47	30,8	33,35
29 52	31,6	33,96
52 39	35,8	34,34
53 56	35,3	33,64
55 16	36,3	34,41
56 39	36,3	34,17
57 56	36,2	33,87
59 18	35,6	34,03

Mittel q = 34",06

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 1,1671.

Mittlerer Fehler einer Beobachtung 0",34, des Mittels

$$\frac{0",34}{\sqrt{10}} = 0",10.$$

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Cometae für 22 ^h 44' Uhrz.
22 39,3 ^h	q — 13,6	q — 21,6
41,2	20,2	24,9
42,8	29,1	31,1
44,3	30,5	30,0
45,9	27,0	23,9
47,5	36,4	30,6
48,9	36,8	28,7

Mittel q = 27",2

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 87,64.

Mittlerer Fehler einer Beobachtung 3",8, des Mittels

$$\frac{3",8}{\sqrt{7}} = 1",4.$$

Da Sternzeit = *Liebherr* — 47", so folgt für:

$$22^h 43' 13'' \text{ Sternzeit AR. Cometae} = q - 34",06$$

$$\text{Decl. Cometae} = q - 27",2.$$

Genäherter Ort des Sterns (q).

$$\text{AR.} = 20^h 32' 47'' \quad \text{Decl.} = +5^{\circ} 34',5.$$

8 December.

Durchmesser und Figur des Cometen fanden sich wie gestern. Der Ort ward durch Vergleichung mit einem Sterne (r) 11^{ter} Größe bestimmt. Vergrößerung 214.

Uhrzeit. AR. Cometae = AR. Cometae für 23^h 2' Uhrz.

Uhrzeit.	AR. Cometae =	AR. Cometae für 23 ^h 2' Uhrz.
22 49 22 ^h	r — 12,2	r — 14,35
50 25	12,4	14,21
51 38	13,0	14,77
52 55	13,2	14,76
53 50	13,1	14,50
23 10 1	15,3	13,94
11 3	15,8	14,24
11 56	16,0	14,31
12 52	16,5	14,64
13 59	16,5	14,45

Mittel r = 14",42

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,5989.

Mittl. Fehler einer Beob. 0",26, des Mittels $\frac{0",26}{\sqrt{10}} = 0",08.$

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Cometae für 23 ^h 2' Uhrz.
22 57,1 ^h	r — 22,7	r — 31,0
59,9	28,5	32,0
23 1,0	29,7	31,4
1,9	32,0	32,2
3,3	34,6	34,2
4,5	38,6	30,7
6,4	38,1	

Mittel r = 32,0

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 8,09.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $1''{,}2$, des Mittels
 $\frac{1''{,}2}{\sqrt{6}} = 0''{,}05$.

Da der Stern (r) zu schwach ist, um im Meridian-
kreis gesehen zu werden, so ward er mit einem voran-
gehenden Sterne (s) von der 7^{ten} Größe verglichen.

AR. $r = s + 3' 17{,}8$
 $\left. \begin{array}{l} 18\ 3 \\ 18\ 2 \\ 18\ 3 \\ 18\ 1 \\ 18\ 2 \\ 17\ 9 \end{array} \right\} \text{Mittlere Beobachtungszeit von } s$
 $23^h 27^m 9^s \text{ Liebherr.}$

Mittel $s + 3' 18''{,}11$

Decl. $r = s + 2' 11{,}9$
 $\left. \begin{array}{l} 13\ 7 \\ 12\ 2 \end{array} \right\} 23^h 45^m 9^s \text{ Liebherr.}$
 $s + 2' 12''{,}6$

Da Sternzeit = *Liebherr* — $48''$; so ist

für $23^h 12^m$ Sternz. AR. Com. = $r - 14{,}42 = s + 3' 3{,}69$
 Decl. Com. = $r + 32''{,}0 = s + 140{,}6$

Genäherter Ort des Sterns r .

AR. = $20^h 25^m 2''$ Decl. = $+ 4^\circ 52'$

Dieser Stern ist Delphini 19 der Uranographie von *Bode*,
ein von *Messier* bestimmter Stern.

14 December.

Der Comet erscheint beim Mondschein unter 94facher
Vergrößerung $3\frac{1}{2}$ Minuten im Durchmesser groß, nahezu
kreisförmig. In Fig. V zeigt der Kreis den Umfang des
Cometen, und t die Stelle der größten Helligkeit des Ne-
bels, so daß $ak = \frac{1}{2} ab$, wo ab ein Durchmesser, dessen
Lage so ist, daß b von a aus unter der Richtung $64^\circ, 5$ A. Pr.
oder südlich vorangehend ist.

Zur Ortsbestimmung ward der Comet mit einem
Sterne (s) 8^{ter} Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für $22^h 49'$ Uhrzeit.
$22^h 34^m 1^s$	$t - 31{,}1$	$t - 34{,}02$
35 30	31,0	33,52
37 3	31,8	34,13
38 41	32,0	34,01
39 43	32,2	33,97
57 36	35,9	34,23
58 59	36,2	34,25
23 0 19	36,2	34,01
1 36	37,0	34,55
2 57	37,0	34,28

Mittel $t + 34''{,}11$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,5447.
Mittlerer Fehler einer Beobachtung $0''{,}25$, des Mittels
 $\frac{0''{,}25}{\sqrt{10}} = 0''{,}08$.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für $22^h 49'$ Uhrzeit.
$22^h 43^m 45^s$	$t + 2' 28{,}1$	$t + 2' 18{,}3$
45 0	2 15,1	7,2
46 11	2 16,0	10,5
47 21	2 19,5	16,1
49 2	2 12,5	12,5
50 40	2 12,0	15,4
51 53	2 14,6	20,3
53 23	2 9,0	17,7

Mittel $t + 2' 14''{,}8$

Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 134,70.

Mittl. Fehler einer Beob. $4''{,}4$, des Mittels $\frac{4''{,}4}{\sqrt{8}} = 1''{,}6$.

Da Sternzeit = *Liebherr* — $56''$, so haben wir:

für $22^h 48^m 4^s$ Sternzeit AR. Cometae = $t - 34''{,}11$
 Decl. — = $t - 2' 14''{,}8$.

Genäherter Ort des Sterns (s)

AR. = $20^h 2' 48''$ Decl. = $+ 0^\circ 34'$

25 December.

Der Comet war am hellen Westhimmel sehr schön
im Fernrohr zu sehen, der hellste Punkt des Nebels sehr
bestimmt, so daß die nachfolgenden Beobachtungen trotz
des niedrigen Standes des Cometen von ausgezeichnete Güte
sind. Die Beobachtungen konnten fortgesetzt werden, bis
der Comet hinter den über dem Horizonte liegenden Wol-
ken verschwand. Zuerst wurde unter Anwendung der
Vergrößerung 94 der Comet mit einem $14'$ nördlicher
stehenden Sterne (u) von der 6^{ten} Größe verglichen, wobei
noch keine Fädenerleuchtung gebraucht ward, da die
Spinnfäden noch deutlich ohne sie gesehen wurden.

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für $23^h 3'$ Uhrzeit.
$23^h 0^m 51^s$	$u - 45{,}0$	$u - 45{,}64$
2 31	45,4	45,64
4 24	45,9	45,68
5 59	46,1	45,50

Mittel $u - 45''{,}61$

Hierauf ward der Comet mit einem nunmehr sichtbar gewor-
denen Sterne (v) 7. 8^{ter} Größe verglichen.

Uhrzeit.	Decl. Cometae =	Decl. Com. für $23^h 21^m 20^s$ Uhrz.
$23^h 18^m 8^s$	$v - 2' 36{,}7$	$v - 2' 44{,}8$
20 4	2 45,4	48,6
22 36	2 49,5	46,2
24 44	2 55,0	46,4

Mittel $v - 2' 46''{,}5$

Uhrzeit.	AR. Com. =	AR. Com. für 23 ^h 33' Uhrzeit.
23 ^h 24 ^m 4 ^s	$\nu + 45,3$	$\nu + 44,19$
30 23	44,8	44,17
31 51	43,9	43,62
33 39	43,9	44,06
35 30	43,1	43,70
38 6	43,0	44,23
Mittel $\nu + 44^{\circ},00$		

In der ersten Rectascensionsreihe ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel 0,0188, in der zweiten 0,3556. Aus beiden ist der mittlere Fehler einer AR. = 0",22, also der des Mittels der ersten Reihe 0",22 = 0",11, des Mittels der 2^{ten} Reihe 0",22 = 0",09. Für die Declinationsbeobachtungen ist die Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel = 7,40. Der mittlere Fehler einer Beobachtung = 1",6, der des Mittels $\sqrt{4} = 0",8$.

Da Sternzeit = *Liebherr* - 62", so folgt für

23 2 28 Sternzeit AR. Cometac	= $\mu - 45,61$
23 20 18 Decl.	= $\nu - 246",5$
23 31 58 AR.	= $\nu + 44,00$

Bei diesen Beobachtungen ist der Einfluss der Refraction zu berechnen, der vorzüglich für das erste Resultat bedeutend ist, da Comet und Stern in Decl. 14' verschieden waren. Dieser Declinationsunterschied wird sich aus dem Orte des Sterns genauer ergeben. Thermometer in der Luft - 12°,0 Reaumur, Barometer 337,5 Lin. Par.; Thermometer des Barometers - 11°,0 Reaumur.

Der Stern (μ) ist Aquilae 57 nach *Bode's* Uranographie, der Stern (ν) ist der nachfolgende von zwei gleich hellen 7. ^{ster} Größe, die nahezu auf einem Parallel um 6' von einander abstehen.

Genäherte Oerter der Sterne (μ) und (ν).

AR. (μ) = 19 4 51"	Decl. (μ) = - 8 59'
AR. (ν) = 19 3 16	Decl. (ν) = - 9 13

Diese Oerter sind aus der Uranographie und den obigen Vergleichen abgeleitet.

Die excentrische Lage der hellsten Stelle des Cometen war auch heute sehr auffallend, und nahezu wie früher, indeß hinderte mich die Helligkeit des Himmelsgrundes die Richtung wie früher durch Messung zu bestimmen.

26 December.

Der Comet wurde niedrig am Westhorizonte im Sucher und Refractor erkannt, und mit einem Sterne (ω) von der 7^{ten} Größe verglichen.

Uhrzeit.	AR. Com. =	Decl. Com. für 23 ^h 7' 14" Uhrzeit.
23 4 47	$\omega - 3 38,15$	$\omega - 3 36,75$
23 9 42	3 39,4 (2 Fäden)	- 3 38,8
Mittel $\omega - 3^{\circ} 38' 77$		

Diese AR. Beobachtungen sind sehr genau ohne Erleuchtung der Fäden.

Uhrzeit.	Decl. Com. =	Decl. Com. für 0 ^h 2' Uhrzeit.
23 26 43"	$\omega + 52,4$	$\omega + 45,8$
31 54	+ 57,0	+ 63,6
Mittel $\omega + 54^{\circ},7$		

Diese beiden Beobachtungen weichen stark von einander ab, offenbar ist aber der Comet schon zu nahe am Horizonte, um nicht durch zufällige Veränderungen in der Refraction afficirt zu werden. Thermometer in freier Luft - 14°,0 Reaumur. Barometer 337,5 Lin. Par.; Thermometer am Barometer - 11°,1 Reaumur.

Da Sternzeit = *Liebherr* - 1' 5", so folgt ohne Rücksicht auf Refraction:

für 23 6 19 Sternzeit AR. Cometac	= $\mu - 3 38,77$
23 28 14 Decl.	= $\mu + 54,7$

27 December.

Nach 23^h Sternzeit erkannte ich den Cometen tief am Westhorizonte, und sah ihn bis 23^h 30', wo er niedrig über dem Horizonte verschwand. Eine Ortsbestimmung war nicht möglich, da es an Vergleichsternen mangelte. Ich nahm daher Abschied vom Cometen.

Nachtrag und Bemerkungen.

1.

Die Sterne, mit denen der Comet verglichen ist, sind der größeren Anzahl nach unbestimmt. Die Bestimmung der Oerter derselben am Meridiankreise hat Herr Observator *Preuß's* übernommen, und zum Theil schon ausgeführt, ein Theil derselben kann aber erst im nächsten Jahre bestimmt werden, da sie jetzt schon bei Tage durch den Meridian gehen. Unter den zuerst benutzten Sternen sind einige, die wohl zu schwach sind, um im Meridiankreise bei hinlänglicher Erleuchtung des Feldes erkannt und beobachtet zu werden. Diese habe ich am Filarmicrometer gegen andere hellere Sterne bestimmt, deren Oerter nun am Meridiankreise auszumitteln sind. Ich lasse jetzt diese Beobachtungen hier folgen.

12*

Vergleichung des am 29 October gebrauchten
Sternes (d) mit zwei anderen (α) und (β)
am 26 December.

(α) und (β) sind beide 8^{ter} GröÙe und geben vor (d),
welcher 10^{ter} GröÙe ist, vorher, der eine nördlich der
andere südlich. Ich erhielt:

$$\begin{array}{rcl} \text{Decl. } d & = & \alpha + \begin{array}{r} 6' 18,5 \\ + 5' 19,7 \\ + 5' 17,4 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{Mittel der am Stundenkreise} \\ \text{abgelesenen Stundenwinkel} \end{array} \right\} 2^h 37',2 \\ \text{Mittel} & & + 5' 18'',5 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Decl. } d & = & \beta - \begin{array}{r} 5' 28,6 \\ - 5' 27,7 \\ - 5' 28,6 \end{array} \left. \right\} 2^h 42',0 \\ \text{Mittel} & & - 5' 28'',3 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{AR. } d & = & \alpha + \begin{array}{r} 1' 40,55 \\ + 1' 40,5 \\ + 1' 40,4 \end{array} = \beta + \begin{array}{r} 1' 32,7 \\ + 1' 32,7 \\ + 1' 32,72 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{Mittel der Stunden-} \\ \text{winkel am Stunden-} \\ \text{kreise } 3^h 0',9. \end{array} \right\} \\ \text{Mittel} & = & \alpha + 1' 40,48 = \beta + 1' 32,71 = \frac{\alpha + \beta}{2} + 136,59 \end{array}$$

Vergleichung des am 28 October gebrauchten
Sternes (c) mit einem helleren (γ) von der
8^{ten} GröÙe am 26 December.

(γ) ist der nördlich nachfolgende von zwei gleichen
Sternen, die einen Doppelstern der VI^{ten} Classe bilden.

$$\begin{array}{rcl} \text{AR. } c & = & \gamma + \begin{array}{r} 2' 54,3 \\ 55,25 \\ 55,47 \\ 55,35 \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{Mittlerer Stundenwinkel} \end{array} \right\} 3^h 24',0 \\ \text{Mittel } \gamma & & + 2' 55'',34 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Decl. } c & = & \gamma + \begin{array}{r} 11,1 \\ + 10,1 \\ + 9,7 \end{array} \left. \right\} 3^h 50',0 \\ \text{Mittel } \gamma & & + 10'',3 \end{array}$$

Vergleichung des am 2 November gebrauchten
Sternes (f) mit 56 Pegasi,
am 27 December angestellt.

$$\begin{array}{rcl} \text{AR. } (f) & = & 56 \text{ Pegasi} - \begin{array}{r} 56,7 \\ 56,85 \\ 56,75 \\ 56,45 \\ 56,72 \\ 56,75 \\ 56,9 \\ 56,65 \end{array} \\ \text{Mittel } 56 \text{ Pegasi} & & - 56'',72 \end{array}$$

$$\text{Decl. } (f) = 56 \text{ Pegasi} + \begin{array}{r} 10,2 \\ + 10,4 \end{array}$$

$$\text{Mittel } 56 \text{ Pegasi} + 10'',3$$

Am 2 November war gefunden Decl. (f) = 56 Pegasi
+ 10'',35, genau mit der neuen Bestimmung überein-
kommend.

Alle übrigen Sterne sind entschieden hell genug, um
in den so lichtstarken Fernröbren der *Reichenbachschen*
Meridiankreise gesehen zu werden. Sobald Herr *Prefa*
die Bestimmung der Vergleichsterne vollendet haben wird,
werde ich seine Beobachtungen mittheilen. Vielleicht daß
dieselben Sterne auch auf andern Sternwarten bestimmt
werden.

2.

Eine wichtige Frage ist bei Cometen-Beobachtungen:
Welches ist der Punkt der Figur, dessen Ort man bestim-
men muß. Bei Cometen, die einen ausgezeichneten gleich-
förmig hellen Kern haben, mit einem Schweife versehen
sind, ist entschieden der Mittelpunkt des Kerns, oder der
Schwerpunkt seiner Figur der zu beobachtende Punkt.
Unser Comet war aber nahezu kreisförmig ohne einen be-
stimmten Kern zu haben, wogegen sich immer die Stelle
der größten Helligkeit darbot. Ich wählte diese zum Ge-
genstande der Beobachtung, und glaube recht gewählt zu
haben, da der Schwerpunkt der Figur des Cometen verän-
derlich erscheint, je nachdem der Zustand der Luft ver-
schieden, die Vergrößerung eine andere, und die Erleuch-
tung der Fäden im Felde eine schwächere oder stärkere ist,
während immer dieselbe Stelle des Cometen als die hellste
gesehen wird, und wir in derselben auch entweder einen
Kern, oder doch wenigstens die größte Anhäufung der
Masse vermuthen müssen. Alle obige Ortsbestimmungen
beziehen sich also auf die jedesmalige hellste Stelle des
Cometen-Nebels. Je ausgezeichneter und bestimmter diese
ist, desto genauer wird auch die Ortsbestimmung sein,
und in dieser Hinsicht nahm die Sicherheit der Bestim-
mungen mit der Annäherung des Cometen zur Sonne be-
stündig zu.

Bei den Beobachtungen am 13 und 25 October ward
der Refractor als Aequatorial gebraucht, ohne daß im
Focus ein Fadenkreuz angebracht war, weil die ungeheure
Schwäche des Cometen die Abwesenheit alles Lichtes for-
derte. Da der Durchmesser des Cometen überdies schon
circa 3' betrug, die Figur aber ganz unbegrenzt erschien,
auch sich die hellste Stelle der Figur kaum ahnen ließ:

so können der Natur des Cometen wegen die Beobachtungen dieser beiden Tage nur auf einen geringen Grad der Genauigkeit Anspruch machen. Am 25 October kam der nachtheilige Einfluß des Mondscheins dazu. Vom 26 October an war es möglich, Micromettermessungen des Cometen vorzunehmen, weil von nun an der Comet bei erleuchteten Fäden im dunkeln Felde gesehen werden konnte. Der Refractor besitzt den vollständigsten Micrometer-Apparat, wie ich ihn in der Beschreibung des Refractors dargelegt, aus Ringmicrometern, dem Strich-Netzmicrometer, dem Strichkreismicrometer und dem Filarmicrometer bestehend. Eine 45jährige Erfahrung hatte mich schon beehrt, daß das Filarmicrometer alle übrigen entbehrlich macht, und bedeutend an Sicherheit der Resultate übertrifft. Diese Erfahrung hat sich bei dieser Gelegenheit völlig bestätigt. Selbst die Ringmicrometer sind überflüssig. Ist nemlich der Gegenstand so schwach, daß er nicht einmal die schwächste Belichtung der Fäden im dunkeln Felde erlaubt, so wird es immer sicherer sein, seinen Ort durch Einstellung in die Mitte des kreisförmigen Gesichtsfeldes zu bestimmen, als durch Beobachtungen am Ringe. Das Filarmicrometer besteht aus zweien Spinnefäden, die untereinander genau parallel gestellt werden, und jeder für sich durch eine Schraube beweglich ist, von denen die eine zur Messung der Abstände der Fäden dient. Ein Umgang derselben ist $15''.315$. Bei der Vollkommenheit der Schraube und der Größe des Radius von 160 Zoll = Focalweite des Objectivs, ist es überflüssig, die Messungen durch Repetitionen anzustellen. Der eine Faden bleibt unbeweglich, und der Nullpunct der Scale für die Coincidenz der beiden Fäden wird durch Berührung derselben von beiden Seiten bestimmt. Die Unveränderlichkeit dieses Nullpuncts ergibt sich daraus, daß ich am 1 Novbr. für denselben $37''.495$ und am 27 Decbr. $37''.499$ fand, Unterschied $0''.004$ = $0''.06$, und in der ganzen Zwischenzeit kaum Abweichungen von $0''.01$ = $0''.15$ stattfanden. Mit dem Micrometer ist ein auf Silber getheilter Positionskreis verbunden, an dem 2 Verniere die einzelne Minute angeben. Wenn die Stellung der Verniere ausgemittelt ist, bei welcher die tägliche Bewegung längs den Fäden geschieht, so können durch Drehung um 90° die Fäden in einen Declinationskreis gebracht werden. In dieser Lage lassen sich AR-Differenzen, wie am Meridiainstrumente beobachten, wobei ich entweder beide Fäden auseinanderzuschub, um 2 Durchgänge zu haben, oder zur Coincidenz brachte, um nur an einem Faden zu beobachten,

was immer besser ist, wenn Comet und Stern sich zu rasch folgen. Bei der Bestimmung der Declinationsunterschiede wird der unbewegliche Faden auf das vorangehende Gestirn gestellt, und dann, wenn, bei unverrücktem Stande des Instruments, das zweite Gestirn in die Mitte des Feldes gekommen ist, der bewegliche Faden auf dieses gebracht. Die Ablesung der Schraube mit der Coincidenz verglichen gibt den scheinbaren Declinationsunterschied der beiden Gestirne für den Durchgang durch den jedesmaligen Declinationskreis des Instruments. Dieses kann für die Berechnung des Einflusses der Refraction sowohl aus der Sternzeit des Durchganges als aus der Ableitung des Stundenkreises erkannt werden. Ueber die Stabilität des Refractors in der Zwischenzeit der Beobachtungen habe ich in der Beschreibung desselben geredet, und dieselbe wie damals immer späterhin bewährt gefunden.

Auf diese Weise ergibt es sich, daß das Filarmicrometer unseres Refractors ein Apparat ist, der die höchste Genauigkeit für die Ortsbestimmung des Cometen verspricht, wenn dieselbe durch Vergleichung mit Sternen, die nahezu auf dem Parallel des Sterns stehen, bewirkt wird. An schicklichen Vergleichsternen wird es aber nie mangeln, wenn einem zu ihrer nachherigen Bestimmung ein hinreichend lichtstarkes Meridiainstrument, wie der *Reichenbachsche* Meridiankreis, zu Gebote steht. Die Erfahrung hat dies bestätigt. Auf diese Weise glaube ich die Behauptung aufstellen zu können, daß die obigen Micrometer-Messungen als frei von Fehlern, die aus der Natur des Instruments hervorgehen, angesehen werden können, und ihre Genauigkeit nur durch die Natur des Cometen begränzt worden ist. Lehrreich ist hier eine Zusammenstellung der mittleren Fehler einer beobachteten AR- und Declinations-Differenz an den verschiedenen Tagen, so wie der Mittel aus allen Beobachtungen jedes Tages. Hierbei ist zu bemerken, daß nur 3mal, am 10. November, 5 Dec. und 26 Dec., die AR-Differenzen durch 2 Fäden bestimmt wurden, die an diesen Tagen ausgegebenen mittleren Fehler einer AR-Beobachtung also mit $\sqrt{2}$ zu multipliciren sind, und so in die nachstehende Tabelle aufgenommen wurden, in der also die mittleren Fehler in AR. für eine Beobachtung an einem einzigen Faden gelten. Die Beobachtung vom 26 December habe ich ausgeschlossen, weil nur 2 von jeder Art da waren, und der niedrige Stand schon zu nachtheilig einwirkte.

	Mittlerer Fehler einer Beobachtung.		Mittlerer Fehler des Mittels.	
	in AR.	in Decl.	in AR.	in Decl.
26 Octbr.	0,59		0,27	
28 —	0,70	11,8	0,25	4,5
29 —	0,79	8,3	0,28	3,4
1 Novbr.	0,61	9,8	0,16	2,7
2 —	0,75	8,2	0,20	2,4
7 —	0,64	6,3	0,20	2,4
9 —	0,71	6,3	0,22	2,4
10 —	0,66	4,9	0,16	2,0
Mittel	0,68	7,9	0,22	2,8

	Mittlerer Fehler einer Beobachtung.		Mittlerer Fehler des Mittels.	
	in AR.	in Decl.	in AR.	in Decl.
30 Novbr.	0,25	4,5	0,07	1,4
2 Decbr.	0,42	1,8	0,15	0,8
5 —	0,18	3,2	0,06	1,4
7 —	0,34	3,8	0,10	1,4
8 —	0,26	1,2	0,08	0,5
14 —	0,25	4,4	0,08	1,6
25 —	0,22	1,6	0,07	0,8
Mittel	0,27	2,9	0,09	1,1

Hier sind die Beobachtungen in 2 Perioden getheilt, und die Zunahme der Genauigkeit ergibt sich am deutlichsten aus der Vergleichung der Mittel für beide Perioden. Reducirt man mit Rücksicht auf die Secante der Declination für die AR. alles in Bogentheile: so ergibt sich

1te Periode.

Mittlerer Fehler einer einzelnen AR.	=	9,3
— — — — — Decl.	=	7,9
— — — — — eines Mittels in AR.	=	3,3
— — — — — in Decl.	=	2,8

2te Periode.

Mittlerer Fehler einer einzelnen AR.	=	4,0
— — — — — Decl.	=	2,9
— — — — — eines Mittels in AR.	=	1,3
— — — — — in Decl.	=	1,1

so daß also im Mittel genommen die Resultate der einzelnen Tage der ersten Periode einen wahrscheinlichen Fehler von ohngefähr 2" in AR. und Decl., die der zweiten Periode von kaum 1" unterworfen sind. Uebrigens ist es klar, daß in der ersten Periode die späteren Bestimmungen etwas ge-

nauer sind als die früheren. In wieferne die Art des Virens nach dem Cometen, d. h. die Wahl des zu bestimmenden Punctes in der Figur des Cometen an verschiedenen Tagen vielleicht verschieden gewesen ist, und die Resultate jedes Tages mit eigenthümlichen Fehlern behaftet, wird sich erst aus der Vergleichung der Beobachtungen mit den wahrscheinlichsten Elementen seiner Bewegung bei der diesmaligen Sichtbarkeit ergeben.

3.

Die obigen Beobachtungen geben zu einigen Betrachtungen über die physische Beschaffenheit Anlaß.

a) Als der Comet zuerst gesehen ward, hatte er einen Durchmesser von zwei bis drei Minuten, und war dennoch höchstschwierig zu erkennen. Der *Encke'sche* Comet gehört also höchst wahrscheinlich zu denen, die nur durch reflectirtes Sonnenlicht leuchten. (Vergl. *Obers* in *Bode's* Jahrbuch 1819. p. 190 seq.)

b) Wahrscheinlich hat der Comet keinen, oder doch nur einen sehr kleinen festen Kern. Mehrere Male in der ersten Zeit der Sichtbarkeit des Cometen ward die Bedeckung eines Sterns vom Cometen beobachtet: so zuerst am 28 October die eines Doppelsterns. Am 29 October bedeckte der Comet den verglichenen Stern (d) 9.10^{ter} GröÙe so, daß der Stern 22"6 südlich vom Cometen-Centruu blieb (Cometen-Centruu = hellste Stelle des Nebels.) Am 7 November lag ein Stern so im Nebel des Cometen, daß ich ihn für einen Kern hielt. Die Bewegung des leuchtenden Punctes überführte mich bald des Irrthums. Am demselben Abend bedeckte der Comet einen zweiten Stern 10^{ter} GröÙe, so daß der Stern nur wenige Secunden von der hellsten Stelle des Cometen abstand, ohne daß eine Schwächung des Sternes erfolgte. Späterhin gelang keine Bedeckungsbeobachtung weiter.

c) In Bezug auf die Form und die Natur des Cometen ergibt sich aus den Zeichnungen, daß schon am 7 Novbr. ein Central-Nebel, der sich von α bis K Fig. I erstreckt, sich von der allgemeinen Nebelhülle unterschied. Dieser war nicht eine bloÙe Verdichtung des Nebels nach dem hellsten Puncte ϵ zu, sondern hatte bey α eine ziemlich bestimmte Begrünzung, während sie nach K zu unbestimmter war, analog den Begrünzungen der größern Nebelhülle. Am 30 Novbr. fiel die Gränze des Centralnebels mit der Nebelhülle bei α zusammen, und diesmal schien mir in ϵ ein kleiner kreisförmiger Kernnebel von verwackelter Begrünzung durchzuschimmern. Fig. IV und V zeigen die sich fast ganz gleichbleibende Excentricität des hellsten Punctes des Cometen, es ist aber die erste nicht unter so günstigen

Umständen, und die zweite beim Mondschein entworfen, so daß sie nicht mit I und II vergleichbar sind. Aber merkwürdig ist die Vergleichung von I und II. Am 7 Novbr. hatte die Nebelhülle einen Durchmesser von 18'; am 30 Novbr. fand ich denselben nur 9' mit derselben Vergrößerung unter eben so günstigen Umständen. Am 7 Novbr. war die Entfernung des Cometen von der Erde 0,515, am 30 Novbr. 0,477. Es hatte also einem Durchmesser von 18' am 7 Novbr. einer von 19',3 am 30 Novbr. entsprechen müssen, statt dessen er nur 9' groß beobachtet wurde, und am 7 December nur 6' groß. Es scheint also nicht bezweifelt werden zu können, daß die Nebelhülle sich mit der Annäherung des Cometen zur Sonne zusammengezogen hat, zumal wenn man bedenkt, daß die Helligkeit des Cometen, wenn er sein Licht von der Sonne empfängt, am 30 Nov. 1,88mal so groß sein mußte, als am 7 Novbr., und es daher am 30 Novbr. leichter sein mußte die äußerste Gränze zu erkennen, als am 7 Novbr. Diese Zusammenziehung der Nebelhülle bestätigt sich auch dadurch, daß am 30 Novbr. sich die Gränze derselben so verengt hatte, daß sie bei *a* mit der Begränzung des Centralnebels zusammenfiel. Ich erinnere mich sehr genau am 30 Novbr. von der Kleinheit des Durchmessers des Cometen überrascht gewesen zu sein, da ich ihn nach der Beobachtung vom 7 Novbr. und der Zunahme an Liebstärke weit größer als am 7 Nov. erwartete. Vielleicht daß in dieser Zusammenziehung der Nebelhülle bei der Annäherung zur Sonne der Grund zur größern Helligkeit des Cometen, die späterhin sehr überraschend war, mit enthalten ist.

Nennt man die Linie *ab* in den verschiedenen Darstellungen, welche die hellste Stelle des Cometen *k* mit dem Schwerpunkt der Figur *K* verband, die Axe des Cometen, so müssen wir die nach *b* liegenden Theile der Nebelhülle als einen um diese Axe gebildeten Cometenschweif ansehen. Immer fand sich bei *a* die schärfere Begränzung, bei *b* die unbestimmtere, erstere namentlich am 7 und 30 November,

von *a* aus nach beiden Seiten bis *c* und *d* parabolisch gekrümmt. Am merkwürdigsten ist aber während der ganzen Zeit die Lage dieser Axe gegen die Sonne. Ich beobachtete nemlich an 4 Tagen die Richtung von *a* nach *b* wie folgt:

am 7 Nov. 87° A.Pr. = 177° von Nord im Decl. Kr. durch West			
— 30 — 51 A.Pr. = 141 — — — —			
— 7 Dec. 56,5 A.Pr. = 146,5 — — — —			
— 14 — 64,5 A.Pr. = 154,5 — — — —			

Die der Sonne entgegengesetzte Richtung am Cometen war aber für diese Tage:

am 7 Nov. 276,7° von Nord im Decl. - Kr. durch West.			
— 30 — 296,3 — — — —			
— 7 Dec. 300,5 — — — —			
— 14 — 303,9 — — — —			

Diese beiderlei Richtungen weichen also voneinander ab:

am 7 Nov. um 99,7	
— 30 — — 145,3	
— 7 Dec. — 154,0	
— 14 — — 149,4:	

so daß die Richtung der größern Aufblähung der Cometenhülle beständig mehr zur Sonne liegend erschien, und in dieser Rücksicht unser Comet ein ganz ungewöhnliches Phänomen darbietet. Hierzu kommt noch, daß die schärfer begränzte Seite sowohl der Nebelhülle als des Centralnebels immer die von der Sonne abgewandte war.

d) Als der Comet im Jahre 1825 gesehen ward, erinnere ich mich ihn als eine fast gleichförmige planetarische Scheibe gesehen zu haben. Wenn meine Erinnerung richtig ist, wenn die Beobachtungen, die ich 1825 mit einem 5füßigen Fernrohr von *Troughton* stellte, überhaupt eine Vergleichung mit den diesmaligen gestatten, so hat diesmal der Comet ein wesentlich verschiedenes Aeußeres dargeboten, und es steht von künftigen Beobachtungen wichtiger Aufschluß zu erwarten.

W. Struve.

Auszug aus einem Schreiben des Königl. Astronomen Herrn Professors *Encke* an den Herausgeber.

Berlin 1829. Januar 18.

Aus dem Aufsatz des Herrn Hofraths *Struve* (siehe A. N. Nr. 153 und 154) habe ich mir eine Abschrift der Hauptmomente genommen. Bei dem Interesse das es hat zu wissen, ob verschiedene Fernführer denselben Punkt als den hellsten erscheinen lassen, habe ich zwey Beobachtungen, bei welchen bekannte Sterne vorkommen, vorläufig reducirt und finde

Nov. 7.	— 3' 4"	— 53"
Dec. 5.	— 3 53	— 1' 18
wofür ich nach meinen Beobachtungen angenommen hatte		
Nov. 6.	— 2' 20"	— 34"
Dec. 5.	— 3 46	— 1' 28.

Der Unterschied im November in AR. fällt mir zur Last, da *Nicolai's* vortreffliche Beobachtungen, die er

Ihnen bereits eingesandt hat, ganz mit *Struve* übereinstimmend.

Mit der Verbesserung der Elemente bin ich fertig, so viel sich aus meinen Beobachtungen allein hat schließen lassen und glaube in jeder Hinsicht damit zufrieden seyn zu können. Die Grenzen der Zunahme der mittleren Anomalie während eines Umlaufs waren aus 1786–1819 geschlossen, 53" und 76", wofür ich früher, weil ich die drey Durchgänge 1795, 1805, 1819, genau darstellen wollte, 73" angenommen. Die Verbindung von 1819, 22, 25, 28 giebt mit der Hoffnung einer großen Annäherung an die Wahrheit dafür 63", und nach Anbringung der davon abhängigen Correction werden 12 Oerter, 3 von 1819, 3 von 1822, 6 von 1825 zusammen, nicht viel schlechter dargestellt als vorher. Die geringste Summe der Fehlerquadrate allein wird 8300 bei diesen 12 Oertern betragen. Verbunden mit 1828 wird diese 9600. Nach Hinzufügung von 5 Oertern 1828 wird die ganze Summe bei 34 Gleichungen

$$11400 + 1594950 \left(\frac{dU}{U} \right)^2$$

wo $\frac{dU}{U} = -1$ zu nehmen ist, wenn man kein widerstehendes Mittel annimmt. Die Fehler fallen aber in dieser Annahme so groß aus, daß z. B. in A.R. 1825 durchgängig ein Fehler von 5 Minuten, in Deel. von 1–5 Minuten, zurückbleibt. In den Jahren 1819 und 1828 liegen sie zwischen 1–7 Minuten. Geht man nun mit dieser neuen Bestimmung auf 1805–1786 zurück, so bleiben bei den früheren Durchgängen

$$\begin{array}{ll} 1805 \dots & + 0,36 \text{ Tage} \\ 1795 \dots & + 0,34 \text{ —} \\ 1786 \dots & + 1,1 \text{ —} \end{array}$$

als Fehler übrig, welche sich aus den unvollkommenen Störungsrechnungen erklären lassen. Auch die Aenderung der Elemente nach Anbringung der Correction von $\frac{dU}{U}$ ist verhältnißmäßig unbedeutend um 1828 mit den andern in Harmonie zu bringen.

Mittlere Anomalie	— 1",34
	= 0,00125 Tag.
mittl. tägl. sid. Bew. . . .	— 0",00076
Excentricitätswinkel	— 6",3
Länge des Perihels	+ 25",2
Länge des Knotens	+ 66,0
Neigung	+ 6,1

Die Benutzung der *Struvethen* und anderer Beobachtungen wird hierin noch eine kleine Modification bei der definitiven Bestimmung hervorbringen, welche aber bis zu der Zeit verschoben werden muß, wo die verglichenen Sterne beobachtet sind. Aenderungen der Jupitersmasse so wohl, wenn man die Proportionalität der Anziehung mit der Masse strenge voraussetzt, als auch selbst wenn man sich erlauben wollte eine andere Anziehung in Bezug auf den Cometen als auf die Sonne anzunehmen, haben keinen Einfluß. Die bestimmenden Coefficienten werden so klein, daß sich nichts daraus schließen läßt, und die Summe der Fehlerquadrate wird nur wenig verringert. Dagegen ist es möglich, daß die Bestimmung der Venusmasse, welche jetzt als die genaueste angenommen werden muß (Astr. Nachr. Nr. 92) noch zur bessern Darstellung beiträgt. Venus hat zwischen 1819 und 1822 einen nicht unmerklichen Einfluß, so daß die Verringerung der bei diesen Störungsrechnungen zum Grunde gelegten ältern Masse $\frac{1}{356632}$ in dem Verhältniß von 1 : 0,8875 den

Durchgang von 1819 noch beträchtlich anders geben kann. Hoffentlich besser den Beobachtungen anschließend, denn jetzt, ist die Summe der Quadrate bei 6 Gleichungen von 1819, 5800, noch etwas größer als die der andern 28 Gleichungen von 1822–1828 zusammengekommen. Es kommen nämlich zwei Fehler von 45 und 47" bei 1819 vor, die noch einen Mangel der Befriedigung zurücklassen. Mit der Verringerung der Venusmasse würde eine Vergrößerung von $\frac{dU}{U}$ verbunden seyn.

E n c k e .

I n h a l t .

(zu Nr. 153 und 154.)

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Dorpater Sternwarte mit dem großen Refractor von *Fraunhofer*, angestellt 1828. pag. 153.

Auszug aus einem Schreiben des Königl. Astronomen Herrn Prof. *Encke* an den Herausgeber. pag. 181.

Altona im Februar 1829.

Remarque sur un passage de la Mécanique Analytique de Mr. Lagrange.

Ayant attentivement examiné la belle théorie de l'équilibre d'un fil élastique, donnée par Mr. Lagrange au premier Tome de sa Mécanique Analytique p. 151-159 (Nouv. Ed. Paris 1811-15), j'ai trouvé qu'il s'y est glissé une erreur, à la correction de laquelle je crois devoir d'autant plus appeler pour un moment l'attention des Géomètres, qu'elle se trouve dans un ouvrage reconnu généralement et à de justes titres pour classique, et s'y cache sous une apparence tellement plausible, qu'elle ait pu échapper à la pénétration même de l'Auteur célèbre, à qui l'analyse a tant d'obligations.

L'erreur dont il s'agit regarde l'expression générale de la tension d'un fil élastique composé d'éléments de longueur invariable, laquelle l'Auteur trouve différente de celle qui a lieu pour un fil à éléments extensibles ou contractibles, la différence étant, selon lui, celle, que, si l'on nomme dans l'un et l'autre cas la tension λ , on a pour la premier cas les équations de l'équilibre

$$1) \dots \begin{cases} Xdm - d \cdot \frac{\lambda dx}{ds} + d^2 \cdot I d^2 x = 0 \\ Ydm - d \cdot \frac{\lambda dy}{ds} + d^2 \cdot I d^2 y = 0 \\ Zdm - d \cdot \frac{\lambda dz}{ds} + d^2 \cdot I d^2 z = 0 \end{cases}$$

tandis que celles du second sont

$$2) \dots \begin{cases} Xdm - d \cdot \left[\left(\lambda + d \cdot \frac{Ed^2 s}{ds^2} - \frac{Es}{ds} \right) \frac{dx}{ds} \right] + d^2 \cdot I d^2 x = 0 \\ Ydm - d \cdot \left[\left(\lambda + d \cdot \frac{Ed^2 s}{ds^2} - \frac{Es}{ds} \right) \frac{dy}{ds} \right] + d^2 \cdot I d^2 y = 0 \\ Zdm - d \cdot \left[\left(\lambda + d \cdot \frac{Ed^2 s}{ds^2} - \frac{Es}{ds} \right) \frac{dz}{ds} \right] + d^2 \cdot I d^2 z = 0 \end{cases}$$

Or, je dois affirmer que tant pour l'un que pour l'autre des deux cas, ce ne sont que les équations 2) qui ont véritablement lieu. Les 1), bien que conduisant, comme il est facile de le voir, aux véritables équations de la courbe du fil, ne donnent cependant pas la vraie valeur de sa tension. L'analyse détaillée qui m'a conduit à ce

résultat demandant trop de place pour être insérée ici, je me contenterai pour le moment d'indiquer une considération générale, qui me paraît propre à éclaircir cette matière et dont la vérité ne semble pas difficile de saisir, c'est-à-dire, que la formation des équations générales de l'équilibre d'un fil dont les éléments sont sollicités par des forces quelconques tant intérieures qu'extérieures, ne saurait en effet dépendre que de ces forces-là ainsi que des actions mutuelles des éléments les uns sur les autres et enfin des positions et des longueurs des mêmes éléments, tous ces éléments étant supposés de se trouver actuellement en équilibre, d'où il s'ensuit, que la propriété des éléments en question de changer de longueur ou non hors de l'état de l'équilibre ne saurait nullement influer sur la forme de ces équations générales, qui par conséquent doivent rester les mêmes pour des éléments de longueur invariable que pour des éléments extensibles ou contractibles (ce qui cependant n'empêche pas que la propriété dont il s'agit n'exerce une véritable influence sur les résultats finaux du calcul, par la modification qu'elle apporte à la détermination des constantes arbitraires introduites en développant ultérieurement les équations générales). Quant à la tension du fil en équilibre, dont l'expression entre dans les équations du cas particulier qui nous occupe actuellement, il est clair qu'elle dérive d'une manière immédiate des forces et des actions mutuelles dont nous venons de parler, son expression n'étant autre chose que celle de l'une ou de l'autre des deux parties à signes contraires, dont se compose l'agréat de toutes les forces sollicitant un élément donné du fil dans le sens de sa longueur.

J'ajouterais que, par des réductions convenables, les 2) conduisent à la valeur de la tension λ bien simple

$$\frac{(A + fXdm)dx + (B + fYdm)dy + (C + fZdm)dz}{ds}$$

qui, comme on voit, est exactement la même que dans le cas d'un fil parfaitement flexible de longueur invariable ou non: remarque qui me paraît intéressante, et qui ne se trouve pas chez Mr. Lagrange.

L'erreur de notre auteur dérive de la supposition bien spécieuse, que, dans le cas d'éléments de longueur invariable, la variation de ds puisse se supprimer dans l'expression de δe , ce qui, bien que juste tant qu'il ne s'agit que de la détermination de la valeur absolue de δe , cependant n'est

Åbo, le 13 Juillet 1825.

pas permis en formant ce qui chez l'Auteur s'appelle l'équation générale de l'équilibre, où δds doit entrer en tout cas, comme en donne l'exemple l'Auteur lui-même pour le cas d'un fil parfaitement flexible de longueur invariable ou non.

N. G. de Schulten,

Prof. de Math. à l'Univ. Imp. d'Alexandre en Finlande.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Åbo, an den Herausgeber.

Åbo 1829. Januar 7.

Nachdem jetzt der *Pons'sche* Comet für diese Erscheinung verschwunden ist, überende ich Ihnen meine sämmtlichen dafür erhaltenen Positionen. Anfangs beobachtete ich den Cometen am 8füßigen Passageninstrumente im dunkeln Felde mit erleuchteten Fäden. Um die Declination zu bestimmen hatte ich 4 schiefe Fäden eingezoogen, die gegen den horizontalen Faden etwa um 69° geneigt waren. Doch war der Comet, so lange er im Meridian beobachtet werden konnte, noch zu schwach, um die Fäden gehörig erleuchten zu können, und daher sind diese Beobachtungen, besonders die Declinationen, nicht von großem Werthe. Einige Male beobachtete ich ihn auch am Ringmicrometer des 5füßigen *Fraunhofer*, später aber nur am *Fraunhoferschen* Helio-

meter. Alle Beobachtungen sind gehörig wegen Refraction corrigirt und die am Heliometer gemessenen Winkel mit dem Declinationskreise auch wegen der Aufstellung des Instruments. Als in den letzten Tagen der Comet schon bei heller Dämmerung sichtbar war, benutzte ich die parallactische Aufstellung des Heliometers als Aequaloral, um die Differenzen in AR. und Decl. mit benachbarten Sternen zu messen, und obgleich der Stunden- und Declinationskreis nur 41 Zoll im Durchmesser haben, glaube ich doch, daß diese Beobachtungen Zutrauen verdienen, besonders die geraden Aufsteigungen, wenigstens stimmen die einzelnen Beobachtungen recht gut miteinander überein. Die Beobachtungen sind nun folgende:

1828.	Oct. 29.	8 45 42	M. Z.	Åbo.	349 30 4,7	+ 26 2 35,0	Meridian.	α u. 85 Pegasi.
	— 30.	8 36 18	—	—	—	+ 25 45 40,4	Merid.	β , γ .
	Nov. 8.	7 19 9	—	—	337 28 35,6	+ 22 2 30,9	Merid.	δ , ϵ .
	—	7 58 37	—	—	337 28 9,0	—	Ch. Fernr.	ζ . 3 Beobh.
	—	8 3 56	—	—	337 27 32,4	—	Ch. Fernr.	δ . 9 —
	—	11 27 14	—	—	337 18 21,8	+ 21 58 21,4	Ringmicr.	δ . 2 —
	19.	5 47 19	—	—	325 29 19,0	+ 16 16 54,9	Meridian.	η , θ —
	30.	7 18 30	—	—	314 44 9,5	+ 9 53 38,6	Ringmicr.	ν . 4 Beobh.
	Dec. 1.	5 31 4	—	—	313 51 17,6	+ 9 19 58,4	Heliom.	α . 4 —
	—	6 17 37	—	—	313 49 52,9	—	—	—
	—	6 21 8	—	—	—	+ 9 18 39,8	Ringmicr.	a { 6 — 4 —
	—	2. 6 19 38	—	—	312 51 34,6	+ 8 41 51,3	Heliom.	b . 7 —
	5.	6 2 16	—	—	309 59 19,4	+ 6 50 15,8	Heliom.	c, d, e, f . 18 Beobh.
	6.	6 17 24	—	—	309 0 2,8	+ 6 11 41,5	Heliom.	g, h . 6 —
	—	8. 5 40 34	—	—	307 0 41,0	+ 4 53 20,5	Heliom.	i, k . 8 —
	14.	5 24 12	—	—	300 31 25,9	+ 0 35 7,2	Heliom.	l, m, n . 9 —
	16.	4 23 19	—	—	298 11 33,2	— 0 57 53,6	Aequat.	1 —
	—	5 8 23	—	—	298 9 41,0	— 0 59 28,0	Heliom.	o, p . 12 —
	21.	4 37 23	—	—	291 41 42,4	— 5 21 11,2	Aequat.	q . 5 —
	—	5 13 34	—	—	291 39 33,9	— 5 22 7,4	Heliom.	q, r . 7 —
	23.	4 40 46	—	—	288 54 1,7	— 7 15 29,3	Aequat.	s . 7 —
	—	5 18 3	—	—	288 51 32,4	— 7 17 45,7	Heliom.	t . 6 —
	25.	4 86 40	—	—	286 1 42,2	— 9 15 22,5	Aequat.	u, v . 5 —
	—	4 45 16	—	—	286 1 28,9	— 9 15 43,7	Aequat.	u, v . 5 —

Die beiden mittleren Rectascensionen Novbr. 8. sind an dem zur Verfertigung der Charte für die Berliner Academie eingerichteten Fernrohr erhalten durch den Zeitunterschied des Antritts des Cometen und der Sterne an den Stundenfaden. Die Aequatorealbeobachtung Dec. 16. ward als absolute Beobachtung aus der bekannten Aufstellung berechnet, und verdient, da das Fernrohr keinen hinlänglich festen Stand hatte, nicht viel Vertrauen. Die mittlern Positionen derjenigen Sterne, die nicht bei *Bradley* und *Piazzi* vorkommen, nahm ich im Mittel aus den Angaben der *Besselschen* Zonen und der Hist. Cél. Auf die scheinbaren Oerter reducirt ich die im December beobachteten mit den *Besselschen* Constanten in ihren Hilfstafeln, die frühern mit Griechischen Buchstaben bezeichneten nach den Reductionstafeln in den *Fundamentis Astronomiae* mit Vernachlässigung der Solaranutation und Verkleinerung der Nutation um $\frac{1}{4}$. November 24 erhielt ich noch eine gute Meridianbeobachtung, aber keiner der 4 verglichenen Sterne ist bekannt. Nehme ich die Position des Cometen an zu $21^h 22' 11''.86 + 13^{\circ} 28' 0''$, so haben die Sterne folgende scheinbare Oerter für den Beobachtungstag:

α	$21^h 27' 27''.15 + 13^{\circ} 31' 25''.2$	} die AR. werden nahe richtig sein, da sie aus dem am Meridian kreis erhaltenen Uhrstande abgeleitet sind.
κ	$21^h 29' 11''.42 + 13^{\circ} 23' 37''.2$	
λ	$21^h 33' 42''.04 + 13^{\circ} 29' 56''.6$	
μ	$21^h 36' 13''.23 + 13^{\circ} 26' 47''.9$	

Für die übrigen Sterne nahm ich folgende scheinbare Positionen an:

α . Zone 321 u. Hist. Cél. p. 27	$345^{\circ} 13' 1''.4 + 25^{\circ} 59' 31''.9$
85 Pegasi	$358^{\circ} 18' 55''.2 + 26^{\circ} 10' 38''.7$
β . Zone 321.	$348^{\circ} 56' 55''.2 + 25^{\circ} 44' 11''.0$
γ . ibid. und Hist. Cél. p. 27	$352^{\circ} 52' 13''.5 + 25^{\circ} 51' 24''.5$

δ . Zone 319 und Hist. Cél. p. 31	$337^{\circ} 56' 17''.4 + 21^{\circ} 59' 37''.5$
ϵ . Zone 319.	$338^{\circ} 15' 26''.7 + 21^{\circ} 58' 32''.1$
ζ . Zone 319 und Hist. Cél. p. 31	$337^{\circ} 15' 41''.5 + 22^{\circ} 35' 35''.3$
θ . Hist. Cél. pag. 36	$324^{\circ} 44' 6''.5 + 16^{\circ} 24' 45''.2$
η . ibid.	$327^{\circ} 47' 44''.8 + 16^{\circ} 19' 36''.6$
ν . Zone 30	$314^{\circ} 53' 11''.3 + 9^{\circ} 52' 59''.9$
α . Zone 13	$313^{\circ} 57' 43''.5 + 9^{\circ} 21' 47''.8$
b Zone 13. H. C. p. 109 u. 116 = P. XX ^b 422	$313^{\circ} 6' 44''.0 + 9^{\circ} 20' 11''.6$
c . Zone 8. Hist. Cél. pag. 102	$309^{\circ} 59' 18''.4 + 6^{\circ} 58' 23''.3$
d . Zone 8	$310^{\circ} 15' 4''.7 + 6^{\circ} 59' 16''.9$
e . Hist. Cél. pag. 102	$309^{\circ} 24' 8''.8 + 6^{\circ} 45' 52''.8$
f . Zone 8. Hist. Cél. pag. 198	$309^{\circ} 48' 17''.9 + 6^{\circ} 21' 25''.5$
g . ibid. ibid.	$309^{\circ} 45' 15''.7 + 6^{\circ} 11' 39''.5$
h . ibid. ibid.	$308^{\circ} 48' 4''.6 + 5^{\circ} 58' 16''.4$
i . Zone 5	$306^{\circ} 15' 33''.3 + 4^{\circ} 52' 12''.1$
k . ibid. und Hist. Cél. p. 190	$307^{\circ} 14' 41''.5 + 4^{\circ} 37' 57''.2$
l . am Heliom. best. durch m. u. n.	$300^{\circ} 41' 30''.8 + 0^{\circ} 34' 33''.3$
m . Zone 1, 2 u. 12 u. H. C. p. 97	$300^{\circ} 4' 51''.8 + 1^{\circ} 9' 35''.1$
n . Zone 1 u. 2 = P. XX ^b 26 dupl.	$300^{\circ} 57' 43''.6 + 0^{\circ} 21' 54''.3$
a . Zone 2. Hist. Cél. pag. 97. = P. XIX ^b 365	$298^{\circ} 12' 51''.2 - 0^{\circ} 39' 44''.4$
p . Zone 1 u. 99. Hist. Cél. p. 97	$298^{\circ} 28' 56''.5 - 1^{\circ} 4' 26''.2$
q . Zone 187	$292^{\circ} 9' 31''.3 - 5^{\circ} 26' 8''.9$
r . = 42 Aquilae	$292^{\circ} 10' 23''.0 - 5^{\circ} 1' 52''.2$
s . = κ Aquilae	$291^{\circ} 55' 2''.7 - 7^{\circ} 23' 49''.6$
t . Zone 188 u. Hist. Cél. p. 101.	$288^{\circ} 42' 24''.9 - 7^{\circ} 18' 0''.0$
u . = σ Aquilae	$278^{\circ} 13' 21''.0 - 9^{\circ} 12' 15''.0$
v . = 56 Aquilae	$296^{\circ} 12' 32''.1 - 9^{\circ} 0' 26''.1$

Die AR. des Sterns b ward nach *Bessels* und der Hist. Cél. gut übereinstimmenden Beobachtungen angenommen; nach *Piazzi* würde sie $10''.8$ kleiner sein.

Fr. Argelander.

Sternbedeckungen vom Monde, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen und Beobachtung der Mondfinsternisse am 3. November 1827.

Die Länge des Beobachtungsortes ist $48^{\circ} 20''$ in Zeit östlich von Paris. Die Breite dieses Beobachtungsortes wurde von mir durch viele Reihen von Zenithdistanzen des Nordsterns, und noch durch mehrere Circummeridianhöhen der Sonne untersucht, und gefunden, daß sie $50^{\circ} 5' 7''.83$ nördlich betrage.

Sternbedeckungen vom Monde.

1827 7 Sept. α^4 Pisc. Eintritt: $13^h 28' 1''.97$ mittlere Zeit. Der Eintritt des Sterns ergab sich am lichten Mondrand, daher $1''-2''$ unsicher.

1827 26 Sept. α^7 Eintritt: $6^h 29' 46''.83$ m. Z. Der Stern trat nördlich vom horizontalen Durchmesser des Mondes ein.

26 Sept. α^6 (671 Scorp.) Eintritt: $6^h 54' 56''.16$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

27 Sept. α^8 Eintritt: $8^h 37' 57''.03$ m. Z. Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des Mondes.

- 1827 28 Sept. $\circ^4$ Eintritt: $6^h 33' 17''.08$ mittl. Zeit.
Eintritt beinahe am horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 28 Sept. $\circ^6$ Eintritt: $7^h 56' 27''.01$ m. Z.
Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 28 Sept. $\circ^8$ Eintritt: $8^h 57' 6''.02$ m. Z.
Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 28 Sept. $\circ^4$ (L.L. VII.) Eintritt: $9^h 2' 37''.02$ m. Z.
Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 30 Sept. $\circ^4$ (ν Aquar.) Eintritt: $12^h 29' 41''.44$ m. Z.
Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 28 Nov. $\circ^4$ (π Pisc.) Eintritt: $13^h 15' 26''.95$ m. Z.
Eintritt südlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 24 Dec. $\circ^{6-7}$ (25 Pisc.) Eintritt: $8^h 59' 6''.25$ m. Z.
Der Stern hatte eine solche Lichtstärke, daß
er der 5-6^{te} Größe geschätzt wurde.
- 1828 18 Febr. $\circ^7$ Eintritt: $7^h 27' 27''.9$ m. Z.
Eintritt nördlich vom horiz. Durchmesser des
Mondes.
- 23 Mart. $\circ^{5-6}$ (26 Gem.) Eintritt: $9^h 24' 44''.4$ m. Z.
Der Mond war zur Zeit des Eintrittes mit
einem doppelten schwachgefärbten Hofe um-
geben. Der Stern verschwand plötzlich.
- 19 April. $\circ^9$ Eintritt: $8^h 9' 16''.85$ m. Z.
- 20 April. $\circ^6$ (λ Gem.) Eintritt: $10^h 46' 25''.67$ m. Z.
- 20 April. $\circ^{7-8}$ Eintritt: $10^h 47' 34''.17$ m. Z.
- 16 Jun. $\circ^{5-6}$ (76 Canc.) Eintritt: $9^h 17' 57''.91$ m. Z.

Am 8 August 1828 änderte ich meine Wohnung; und begab mich auf die Neustadt N. C. 117. Die geographische Lage meines neuen Wohn- und Observationsortes ist:

Länge: $48^\circ 21'$ in Zeit östlich von Paris;
nördl. Breite: $50^\circ 5' 5''$.

1828 21 Aug. $\circ^8$ Eintritt: $9^h 7' 17''.6$ mittlere Zeit.

21 Aug. $\circ^6$ Eintritt: $9\ 14\ 40,97$ — — —

Jupiterstrahlen-Verfinsterungen.

1827 18 Dec. I. Eintr.	$17\ 52\ 15,3$ m. Z.	Streifen deutlich.
29 Dec. III. Eintr.	$17\ 57\ 47,4$ —	Eintr. allmählig.
1828 25 Febr. I. Eintr.	$18\ 18\ 52,0$ —	Streifen deutlich.
22 April. II. Eintr.	$9\ 20\ 56,8$ —	— — —
4 Jun. III. Eintr.	$9\ 12\ 50,7$ —	— — —
7 Jun. I. Austr.	$11\ 59\ 20,9$ —	— — —

Mondfinsternisse am 3. November 1827.

Anfang des Austrittes des Tycho aus dem Erd-	h	6	1	53,6 m. Z.
schatten um	.	.	.	.
Gänzlicher Austritt	.	.	.	6 6 35,6 —
Ende der Mondfinsternisse	.	.	.	7 30 30,8 —

Tycho war während des Austrittes mit einem blassen Schatten umgeben, der sich erst nach mehreren Minuten nach dem Austritte verlor. Der verfinsterte Theil des Mondes, besonders gegen den Rand hin, zeichnete sich durch eine dunkle rothe Farbe aus. Sterne der 7^{ten} Größe konnten durch den Erdschatten wahrgenommen werden.

Verbesserung.

Astron. Nachrichten Nr. 144. S. 479 habe ich aus Versuchen die Uhrzeit des Austrittes $\circ^1 \chi$ Orion $12^h 45' 16''.00$ angegeben. Da die Uhr zur Zeit der Beobachtung um $2' 21''.81$ zu spät ging, so ist die mittlere Zeit des Austrittes $12^h 47' 37''.81$.

Hallaschka.

U e b e r d i e L ä n g e v o n H a v a n n a .

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 146. S. 29.)

Nachdem ich bereits die sieben Fixsternbedeckungen berechnet hatte, welche Don *José Joaquín de Ferrer* 1808 und 1809 in Havanna beobachtet, und in dem VI. Bande der Americanischen Philos. Transactionen bekannt gemacht hat (Astr. Nachr. Nr. 146); so fand ich in der *Connaissance des tems pour 1817*. S. 328 noch eine beträchtliche Anzahl anderer, meist in den Jahren 1811 und 1812 von Hrn. *Ferrer* an demselben Orte beobachteter Sternbedeckungen. Herr *Ferrer* hat einige derselben selbst auch berechnet, hauptsächlich solche, wo die Mondlängen durch Meridianbeob-

achtungen berichtet werden konnte, ein Vortheil, dessen ich, da die letzteren Beobachtungen nicht mitgetheilt werden, entbehren mußte. Bei dem Mangel an correspondirenden Beobachtungen, deren sich nur zwei zu den Bedeckungen auf Cuba vorfinden, und bei dem meist unbekannten Felder der Tafeln in der Breite, und vorzüglich in der Länge des Mondes können allerdings einzelne Beobachtungen die Länge zuweilen bis auf 20 und 30 Sekunden in Zeit fehlerhaft geben. Da sich jedoch mit Wahrscheinlichkeit vermuthen ließ, daß bei einer größern Anzahl

berechneter Beobachtungen die verschiedenen Arten von Fehlern sich um so eher gegeneinander aufheben würden; so nahm ich auch noch die übrigen, mir zuvor unbekannt gebliebenen Bedeckungen in Rechnung; das, wie ich hoffe, genauere Resultat setzt, wie sich unten zeigen wird, die Länge von Havanna noch $10''$ in Zeit westlicher, als ich sie früher gefunden hatte. Die später von mir berechneten Beobachtungen lasse ich hier mit fortlaufenden Nummern als Zusatz zu meinen Berechnungen in den A. N. Nr. 146 folgen. Mehrere vom Beobachter nicht näher bezeichnete Sterne gelang es mir, in der *Histoire céleste* aufzufinden.

8. Bedeckung eines Sterns im Orion. 1809. 23 März.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt in der Hist. cél. S. 253 unter der Zenithdistanz $30^{\circ}5'30''$ vor; dessen AR. für 1800 = $90^{\circ}27'6'',0$, Decl. + $18^{\circ}43'10'',8$.

Mittlere Zeit.		Conjunction.	
h	m	h	m
Havanna E.	9 26 16,68	8 30 37,67	— 1,525 x

Für Paris ist die berechnete Conjunction $14^h 9' 37'',84$ — 2,000 x; demnach Länge von Havanna — $5^h 39' 0'',17$ — $1,525x + 2,000x$.

9. Bedeckung eines Sterns in den Fischen.
1809. 24 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cél. S. 253 ist für 1800 des Sterns AR. $102^{\circ}41'45'',8$ Decl. + $18^{\circ}1'34'',2$.

Eintritt. $7^h 33' 39'',57$ | $7^h 41' 1'',53$ + 0,612 x
Conjunction für Paris berechnet, = $13^h 19' 24'',14$ — 1,166 x,
daher Länge — $5^h 38' 22'',61$ + 0,612 x + 1,166 x.

10. Bedeckung β Steinbock. 1809. 12 November.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

h	m	h	m
Eintritt	4 59 59,17	5 7 37,61	+ 0,033 x
Austritt	6 23 24,67	5 7 27,18	+ 0,505 x

Der Werth von x, durch den Ein- und Austritt bestimmt, ist + 22'',18, aber wegen des geringen Factors von x nicht sehr zuverlässig. Mit der für Paris berechneten Conjunction $10^h 46' 13'',06$ — 1,687 x gibt die unverbesserte Conjunction des Eintritts die Länge von Havanna — $5^h 38' 35'',45$ + 0,033 x + 1,687 x.

11. Bedeckung δ Stier. 1810. 15 Januar.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h 25' 45'',70$ | $8^h 23' 14'',98$ + 0,082 x

Durch die Conjunction für Paris = $14^h 1' 54'',51$ — 2,021 x erhält man die Länge — $5^h 38' 39'',53$ + 0,082 x + 2,021 x.

12. Bedeckung ω Lüge. 1810. 18 Februar.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $9^h 12' 30'',10$ | $10^h 52' 8'',79$ + 0,345 x.

Berechnete Conjunction für Paris = $16^h 31' 8'',82$ — 1,937 x,
daraus: Länge — $5^h 39' 0'',03$ + 0,345 x + 1,937 x.

13. Bedeckung zweier Sterne in den Fischen.
1811. 28 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die beiden auch bei *Piazz* vorkommenden Sterne finden sich Hist. cél. S. 122 mit der Zenithdistanz $46^{\circ}48'14''$ und $47^{\circ}10'43''$. Für 1800 AR. des 1ten Sterns $6^{\circ}48'17'',4$, Decl. + $2^{\circ}2'11'',3$. AR. des 2ten Sterns $6^{\circ}56'7'',6$, Decl. + $1^{\circ}39'37'',7$.

I. Eintritt $7^h 27' 21'',60$ | $6^h 28' 7'',17$ + 1,140 x
II. Eintritt $7^h 37' 59'',60$ | $6^h 23' 11'',41$ — 3,617 x

Die Conjunction für Paris berechnet, ist für den ersten Stern $12^h 7' 30'',51$ — 1,698 x; für den zweiten $12^h 4' 35'',87$ — 1,698 x; daher Länge durch den ersten Stern — $5^h 39' 23'',34$ + 1,140 x + 1,698 x; durch den zweiten — $5^h 39' 23'',86$ — 3,617 + 1,698 x.

14. Bedeckung β T. Mayer. 1811. 27 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h 29' 51'',20$ | $6^h 54' 28'',94$ — 1,042 x

Für Paris berechnete Conjunction = $12^h 33' 32'',76$ — 2,007 x;
daher Länge — $5^h 39' 3'',82$ — 1,042 x — 2,007 x.

15. Bedeckung eines Sterns im Löwen. 1811. 28 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern hat nach Hist. cél. S. 218, wo er mit der Zenithdistanz $37^{\circ}47'45''$ vorkommt, für 1800 AR. $144^{\circ}15'44'',4$ Decl. + $10^{\circ}59'42'',8$.

Eintritt $8^h 1' 37'',20$ | $7^h 32' 14'',78$ — 1,346 x.

Conjunction für Paris = $13^h 11' 14'',70$ — 2,027 x; demnach Länge — $5^h 38' 59'',92$ — 1,346 x + 2,027 x.

16. Bedeckung δ Lüge. 1811. 29 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $8^h 4' 16'',40$ | $7^h 53' 41'',57$ + 0,833 x.

Die für Paris berechnete Conj. = $13^h 32' 59'',87$ — 2,033 x gibt die Länge — $5^h 39' 18'',30$ + 0,833 x + 2,033 x.

17. Bedeckung des Aldebaran. 1811. 15 Jul.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

h	m	h	m
Havanna. E.	17 8 32,40	18 44 27,83	— 1,731 x
Königsberg. E.	2 24 8,20	1 35 47,24	+ 1,184 x

Länge, durch Königsberg — $5^h 38' 40'',51$ — 2,915 x. Herr Ferrer findet durch Vergleichung mit Königsberg — $5^h 38' 40'',60$.

Die correspondirende Beobachtung (die einige für diese Bedeckung in Europa) gibt hier doch kein ganz sicheres Resultat, nicht nur, weil die Eintritte am erleuchteten Mondrande vorkamen, sondern auch weil der Factor von x eine sehr beträchtliche Größe hat, und weil das oben angeführte Moment des völligen Verschwindens in Havanna erst 10 Secunden später als die erste Berührung des Sterns und des Mondrandes folgte. (Connaissance des tems 1817. S. 318.)

18. Bedeckung δ Jungfrau. 1811. 26 Jul.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $9^h 31' 31''{,}80$ | $8^h 50' 26''{,}51 - 0,139 x$

Die berechnete Pariser Conj. = $14^h 29' 22''{,}72 - 1,998 x$
gibt Länge — $5^h 38' 56''{,}21 - 0,139 x + 1,998 x$.

19. Bedeckung des auf δ Jungfrau folgenden Sterns. 1811. 22 Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nach Hist. cél. S. 151 und 155 ist für 1800 dieses Sterns AR. $190^{\circ} 50' 40''{,}3$, Decl. — $3^{\circ} 7' 54''{,}1$.

Eintritt $7^h 25' 31''{,}20$ | $6^h 40' 27''{,}46 - 1,291 x$

Conj. für Paris berechnet, = $12^h 19' 13''{,}71 - 2,018 x$;
daher Länge — $5^h 38' 46''{,}25 - 1,291 x + 2,018 x$.

20. Bedeckung κ Jungfrau. 1811. 20 September.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt $6^h 57' 10''{,}00$ | $5^h 26' 41''{,}08 + 2,761 x$.

Aus der für Paris berechneten Conj. $11^h 4' 18''{,}46 - 1,972 x$ folgt die Länge — $5^h 38' 7''{,}38 + 2,761 x + 1,972 x$. (Sehr unsichere Bestimmung).

21. Bedeckung des Aldebaran. 1811. 5 October.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt $14^h 43' 46''{,}10$ | $15^h 21' 21''{,}98 - 1,464 x$
Austritt $15^h 49' 9''{,}10$ | $16^h 21' 3,66 + 2,140 x$

Ein- und Austritt geben den Werth von $x = +5''{,}08$. Mit dieser Verbesserung, und durch die berechnete Pariser Conjunction $20^h 59' 52''{,}19 - 1,758 x$ erhält man die Länge — $5^h 38' 37''{,}65 + 1,758 x$. Auch bei dieser Bedeckung wurde der erste Contact mit dem Mondrande um 8 Sec. früher als die gänzliche und plötzliche Verschwindung des Sterns beobachtet. Vergl. Nr. 17.

22. Bedeckung 2β Schütze. 1811. 23 October.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h 50' 26''{,}40$ | $7^h 3' 44''{,}61 - 1,256 x$

Conjunction für Paris berechnet = $12^h 42' 34''{,}81 - 1,772 x$;
daher Länge — $5^h 38' 50''{,}20 - 1,256 x + 1,772 x$.

23. Bedeckung eines Sterns im Wassermann.
1811. 21 Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern steht mit $64^{\circ} 2' 51''$ Zenithdistanz in der Hist. cél. S. 176. AR. für 1800 = $311^{\circ} 54' 7''{,}7$, Decl. — $15^{\circ} 14' 38''{,}8$

Eintritt $6^h 21' 12''{,}00$ | $5^h 35' 29''{,}10 + 7,538 x$

Die berechnete Pariser Conjunction $11^h 14' 42''{,}68 - 1,734 x$ gibt die Länge — $5^h 39' 13''{,}88 + 7,538 x + 1,734 x$. (Sehr unsichere Bestimmung.)

24. Bedeckung γ Waage. 1812. 24 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $14^h 56' 15''{,}80$ | $14^h 17' 7''{,}88 + 0,981 x$.

Die für Paris berechnete Conjunction $19^h 56' 7''{,}34 - 1,943 x$ gibt die Länge — $5^h 38' 59''{,}46 + 0,981 x + 1,943 x$.

25. Bedeckung des Aldebaran. 1812. 28 August.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt $13^h 23' 42''{,}40$ | $13^h 6' 11''{,}13 + 1,433 x$
Austritt $14^h 21' 30''{,}20$ | $13^h 6' 6''{,}79 - 0,627 x$

Durch den Ein- und Austritt findet sich $x = -2''{,}107$. Mit dieser Verbesserung folgt aus der berechneten Pariser Conjunction, oder aus $20^h 45' 17''{,}90 - 1,731 x$ die Länge — $5^h 39' 9''{,}79 + 1,731 x$. Der Stern berührte den Mondrand um $4''{,}8$ früher, ehe er plötzlich verschwand.

26. Bedeckung ν Fische. 1812. 19 October.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Paris. E. $15^h 25' 41''{,}10$ | $14^h 36' 55''{,}18 - 0,078 x$
Havanna. E. $7^h 33' 12''{,}10$ | $8^h 58' 8''{,}23 + 0,471 x$

In Paris beobachteten die Herren *Bouvard* und *Arago*. Die Vergleichung dieser in Europa einzigen correspondirenden Beobachtung gibt die Länge — $5^h 38' 46''{,}95 + 0,549 x$. Herr *Ferrer* findet durch seine Berechnungen dieser Bedeckung, welche in der Conn. des tems 1817. S. 331 ausführlich mitgetheilt werden, die Länge — $5^h 38' 49''{,}0$. Das Resultat dieser Bedeckung stimmt nahe mit dem unten hergeleiteten Mittel der sämmtlichen Beobachtungen.

27. Bedeckung $\delta 47$ T. Mayer. 1812. 10 November.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt $7^h 4' 6''{,}00$ | $6^h 27' 41''{,}12 + 1,049 x$

Berechnete Conjunction für Paris = $12^h 6' 5''{,}64 - 1,851 x$;
demnach Länge — $5^h 38' 24''{,}52 + 1,049 x + 1,851 x$.

28. Bedeckung des Regulus. 1812. 24 November.
Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Eintritt $11^h 45' 9''{,}80$ | $13^h 37' 14''{,}29 + 10,027 x$
Austritt $12^h 5' 10''{,}30$ | $13^h 36' 17''{,}79 - 3,368 x$

Ein- und Austritt geben $x = -4''218$; zum Austritte habe ich oben 1' Zeit addirt, um ihn mit dem Eintritte in Uebereinstimmung zu bringen. Mit dem gefundenen Werthe von x , und durch die berechnete Pariser Conjunction $19^h 15' 54''.06 - 1,922 x$, erhält man die Länge $-5^h 39' 22''.06 + 1,922 x$. Die erste Berührung des Mondes hatte $13''.5$ vor dem völligen Verschwinden Statt.

29. Bedeckung von 3h und 4h im Wassermann.
1812. 10 Dec. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Eintritt 3h.	$7^h 34' 0''.09$	$5^h 57' 2''.85 + 0,721 x$
Eintritt 4h.	$8^h 30' 22''.00$	$7^h 39' 7''.29 + 2,563 x$

Die Conjunction des ersten Sterns, für Paris berechnet, ist $= 12^h 36' 19''.91 - 1,759 x$, für den zweiten $13^h 18' 17''.27 - 1,758 x$; demnach die Länge, durch den ersten Stern $-5^h 38' 52''.06 + 0,721 x + 1,759 x$, durch den zweiten $-5^h 39' 9''.98 + 2,563 x + 1,758 x$.

Zu besserer Uebersicht stelle ich hier die einzelnen Resultate sowohl der oben berechneten, als der früher in den Astr. Nachr. Nr. 146 in Rechnung genommenen Bedeckungen zusammen.

1.	$-5^h 38' 28''.94$
2.	12,60
3.	8,79
4.	85,55
5. a.	40,03
b.	39,47
6.	40,61
7.	42,33
8.	60,17
9.	82,61
10.	35,45
11.	39,53
12.	60,03
13. a.	83,34
b.	83,86
14.	63,82

Stuttgart. 25 Jan. 1829.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Wesse* an den Herausgeber.

Krakau 1829. Januar 2.

Beyliegend übersende ich die an der hiesigen Sternwarte im verfloßenen Jahre beobachteten Sternbedeckungen; die Zahl derselben ist sehr geringe, theils wegen sehr ungünstiger Witterung, und theils, weil durch die Aufstellung unsers Meridiankreises die Beobachtungen auf einige Zeit unterbrochen wurden. Zugleich lege ich meine Tafeln zur Re-

duction der Barometerstände bey. *) Nach diesen Tafeln wurden unsre Barometerbeobachtungen, die täglich viermahl, nemlich um 7, 12, 3 und 9 Uhr angestellt wurden, auf 0° reducirt. Die Endresultate unserer meteorologischen Beobachtungen theile ich Ihnen hiemit mit:

*) Tafeln zur Reduction der bei verschiedenen Wärmegraden beobachteten Barometerstände auf jede beliebige Normaltemperatur von *M. Wesse*. Wien 1827. 8vo. (Sie gehen von 25 bis 29 Zoll Barometerhöhe die Reduction unmittelbar für jede Linie und für jeden Zehntel Grad Reaumur von -15° bis $+29^{\circ}$.)

15.	$-5^h 38' 59''.92$
16.	70,40
17.	40,61
18.	56,21
19.	46,25
20.	7,38
21.	37,65
22.	50,20
23.	73,58
24.	69,46
25.	69,79
26.	46,95
27.	24,52
28.	82,06
29. a.	52,06
b.	69,98

Das Mittel aus allen diesen 32 Fixsternen, an 29 Tagen beobachtet, gibt die Länge von Havanna $-5^h 38' 51''.7$. Werden aber Nr. 1, 2, 3, 4, 9, 13 a und 13 b. 16, 20, 23, 25, 27, 28, 29, d. h. die vierzehn Sterne, welche vom Mittel mehr als 15 Sec. abweichen, ausgeschlossen, so ist das Mittel aus den übrigen achzehn Sternen $-5^h 38' 48''.3$; Mittel aus dieser zweifachen Bestimmung $-5^h 38' 50''.0$. Die wahrscheinliche Länge aus sämmtlichen von mir berechneten Fixsternbedeckungen kann daher $= -5^h 38' 50''.0$ gesetzt werden. Herr *Ferris* selbst gibt in der Conn. des tems 1817. S. 330 als Endresultat seiner Berechnung von 18 Beobachtungen, worunter 12 ausgewählte Fixstern- und 2 Planetenbedeckungen, 3 Sonnenfinsternisse und 1 Mondfinsternis, die Länge $-5^h 38' 49''.9$. Herr Professor *Olmans* findet im Mittel aus seinen Berechnungen, die aber keine Sternbedeckungen in sich schliessen, $-5^h 38' 49''.0$. Eine größere Uebereinstimmung läßt sich bei so schwierigen Untersuchungen, wo es meist an correspondirenden Beobachtungen fehlte, kaum erwarten. Obige Länge gilt übrigens zunächst für Don Antonio Robredo's Wohnung in Havanna; die geographische Breite derselben fand Herr *Ferris* $= +23^{\circ} 8' 16''.3$.

W u r m.

	Z L
Mittl. Barometerstand	27 5,331 P. M.
Höchster	28 3,120 den 18. Jänner.
Tiefster	26 8,732 den 5. März.
Mittlere Wärme	+ 7°,2 R.
Gröfste	+ 27,2 den 6. July.
Kleinste	— 25,0 den 19. Jänner.
Herrschender Wind: N. W., 42 Stürme.	

Ganz heitere Tage zählten wir nur 18; geregnet hat es an 150 Tagen und die grösste Aenderung im Barometer während 24 Stunden war vom 15. Jänner 9 Uhr Abends bis 16, um 9 Uhr; am erstern Tage war der Stand 27° 21', 868, den nächsten 27° 81', 788, die grösste Aenderung im Stande des Thermometers war vom 19. auf den 20. Jänner; den 19. um 7 Uhr früh stand das Thermometer auf — 25° R., den 20. um 12 Uhr auf + 2°,5 R. mit Regen.

Außer den currenten meteorologischen Beobachtungen wurden auch am 15. Jänner und 17. July die Beobachtungen von Stunde zu Stunde angestellt nach der Aufforderung der k. Societät in Edinburgh, welche Beobachtungen ich den Herrn Inspector *Bullmann*, Secrétaire der naturhistor. Gesellschaft in Halle einsendete.

Was den Zustand unsrer Sternwarte anbelangt, so erfreuen wir uns jetzt eines herrlich gearbeiteten Meridiankreises von 2° auf dem k. k. polytechnischen Institute in Wien. Erst im Spätherbste konnte er aufgestellt werden, und zwar an demselben Orte, wo das kleine Passagen-Instrument stand, da ich diesen Platz noch für den schicklichsten hielt, da ich mich nemlich durch die Beobachtungen mit dem Passagen-Instrumente überzeuge, daß hier äußere Störungen noch den mindesten Einfluß hatten. Wir besitzen auch ein Aequatorial auf München, allein es steht schon mehrere Jahre noch unbenutzt, da es bisher noch immer an einem schicklichen Orte zur Aufstellung fehlte. Man hat vor einigen Jahren zwey Säulen aufgeführt, auf deren einer nun das Passagen-Instrument steht, und die andere ist für das Aequatorial bestimmt. Ich hoffe sicher, daß im künftigen Frühjahr die Aufstellung desselben zu Stande kommt. Zwar sind die Säulen hoch, und werden wohl die Sicherheit der Aufstellung nicht gewähren, die man jetzt fordert; indessen bey der gegebenen Localität einer alten Sternwarte ist es

nicht immer möglich, für die Sicherheit und Festigkeit zu sorgen, als man es wünscht. Mit dem Meridiankreise habe ich zwar schon mehrere Beobachtungen gemacht; indessen sehe ich diese Beobachtungen bloß als ersten Versuch mit diesem Instrumente an, und kann also über die Polhöhe, die es gibt, noch nichts bestimmtes sagen; nur so viel scheint mir, daß sie nicht viel verschieden von der durch *Sniedecks* und Herrn Gubernialrath *Lorenz* gegebenen seyn wird.

In der Zeit, die mir die Vorlesungen und meine übrigen Geschäfte frey ließen, habe ich es unternommen, die Coordinaten der 6 älteren Planeten für die Jahre 1840 und 1900 auf 5 Decimalen nach *Lindenau's* und *Bowdard's* Tafeln nach der *Gauß'schen* Methode zu berechnen, wodurch die Berechnung von Ephemeriden außerordentlich erleichtert wird. Um diese Tafeln vollständig zu machen, hat mir Herr Hofrath Ritter *Gauß* erlaubt, die Coordinaten der Sonne, die er in der monatlichen Correspondenz gab, aufzunehmen. Diese Tafeln werden nun hier gedruckt; obwohl das Büchlehen ganz klein ausfallen wird, so geht der Druck doch sehr langsam vorwärts, da unsre Buchdruckereyen auf Zifferwerke nie eingerichtet waren. Wie der Druck vollendet ist, werde ich mir die Freyheit nehmen, Ihnen ein Exemplar zu übersenden. Auch habe ich Stundentafeln berechnet, wie sie B. *Zach* in der *Corresp. astr. V. 3. p. 253* wünscht, von 0° — 80° Breite, von 5 — 5' d. Z.; wagt aber die gedruckt werden, weiß ich nicht, da unsre Fonds klein sind, und Buchhändler auf eigene Rechnung sich nicht gern mit dergleichen Werken befassen, obwohl sie nur einige Druckbogen umfassen würden.

Den *Enckeschen* Cometen habe ich den 5. Nov. zuerst gesehen; allein ungünstiges Wetter erlaubte erst am Ende des Monats eine Beobachtung am Kreismicrometer, den ich an unsern großen *Dollond* befestigte. Auch im December waren nur die ersten Tage günstig; vom 7. bis zu Ende hatten wir trübes Wetter. Da ich erst einige Positionen dieses Cometen berechnet habe, weil ich erst einige der verglichenen Sterne auffinden konnte, so werde ich mir erst später die Freyheit nehmen, meine leider nur sehr wenigen Beobachtungen und deren Resultate Ihnen zu übersenden.

Max Weiss.

Sternbedeckungen im Jahre 1828 auf der Cracauer Sternwarte beobachtet.

1828.	Sternzeit.	1829.	Sternzeit.
	a	b	
22 Febr. Eintr. 68 Tauri IV. 73. am dunk. Mondr.	6 57 42,1	24 May. Eintr. eines Sterns 7.8 Gr. am dunk. Mondr.	14 13 38,7
20 März. — Tauri III. 249. — — — — —	8 5 51,5	16 Juny. — 76x Canceri VII. 255 — — —	15 19 45,1
18 April. — eines Sterns 7 Gr. — — — — —	10 46 46,2	20 — — — — —	15 23 49,6
21 May. — Sexti IX. 253. — — — — —	14 29 35,1	22 July. — — — — —	19 7 13,8

Altona im Februar 1829.

Auszug aus einem Briefe des Herrn *Benj. Valz* an den Herausgeber.
Nîmes 1829. Janvier 13.

Je vous remets ci-inclus toutes les observations que j'ai pu faire de la comète de Mr. *Encke* un voyage m'a occasionné une interruption de 16 jours et les mauvais tems les autres, qu'il y a. Les déclinaisons sont en général moins aures que les ascensions droites, à cause de l'étendue et du vague de la nébulosité et quelquefois même elles n'ont pas été observées par diverses circonstances; elles ont été déterminées à l'aide d'un micromètre répétiteur, que j'ai fait construire ici assez simplement, tout en évitant l'usage de la vis à cause de ses tems perdu et de ses inégalités, dont il est fort difficile de se garantir, étant surtout aussi éloigné des bons artistes de la capitale. Comme les corrections relatives à la réfraction sont assez fastidieuses à calculer, je les évite entièrement en choisissant deux étoiles connues, l'une au nord, l'autre au sud de la comète parce qu'alors ces corrections étant en sens inverse et proportionnelles aux différences de déclinaison, les rectifications en sont des plus simples; l'on tient compte même ainsi d'une légère inclinaison des fils qu'on ne peut toujours être assuré d'annuler assez rigoureusement, ainsi que de l'inexactitude de construction du réticule. Ce moyen me paroît en effet le plus simple à employer, lors même que le réticule à une inclinaison quelconque, sans qu'il soit nécessaire de la connaître, non plus que l'angle du réticule, qui n'a pas toujours l'exactitude convenable. Ce mode de correction est donc le même pour tous les réticules, quelque soit leur angle, quelle que puisse être leur inclinaison, et malgré les effets de la réfraction. Voici les expressions simples qui en dérivent. Soit τ le tems, employé à traverser l'angle du réticule par l'astre inconnu. τ', τ'' ceux des deux étoiles connues. t la différence de leur passage à l'un des fils. τ', τ'' celles de chacune d'elles avec l'astre inconnu. dD, dP , leur différence de déclinaison et d'ascension droite en tems connues, et dP', dP'', dD', dD'' celles cherchées avec chacune des étoiles. On aura

$$dP' \pm \tau' = \frac{\tau' - \tau}{\tau' - \tau''} (dP \pm t),$$

$$dP'' \pm \tau'' = \frac{\tau'' - \tau}{\tau' - \tau''} (dP \pm t),$$

$$dD' = \frac{\tau' - \tau}{\tau' - \tau''} dD$$

$$dD'' = \frac{\tau'' - \tau}{\tau' - \tau''} dD$$

Mais dans le voisinage de l'horison et du crépuscule, il pourroit ne se trouver qu'une seule étoile de visible, alors voici comment il me paroît qu'on pourra obtenir des observations telles qu'elles seroient sans la réfraction, et éviter par conséquent tout calcul qu'elle nécessite d'ordinaire; ce qui pourra paroître d'abord tenir un peu du paradoxe: il suffira cependant pour cela de disposer horizontalement un des fils du réticule ou du micromètre ce qu'on pourroit obtenir par un fil métallique traversant le tuyau, et auquel on accrocheroit en dehors un petit niveau à bulle d'air, ou bien à l'aide d'un fil à plomb ou d'un niveau qu'on rectifieroit sur une mire éloignée. Deux autres fils perpendiculaires au premier, et dont l'intervalle sera connu, compléteront la disposition convenable. Il est évident en effet que les observations aux deux fils parallèles ne seront pas altérées par la réfraction puisqu'ils sont sensiblement dans des plans verticaux. Rigoureusement ils iroient concourir au delà du zénit à une distance égale à la hauteur du fil horizontal au-dessus de l'horison qui d'après l'hypothèse admise est supposée peu considérable. Il sera facile de s'assurer qu'une pareille variation n'aura pas d'influence sensible dans ce cas, d'après les formules exposées au sujet d'un nouveau réticule, qui seroit particulièrement propre à cette manière d'observer (Corresp. Astr. 3^e Vol. p. 362). Quant aux observations qu'on obtiendra ce fil horizontal, la réfraction pourra être considérée comme la même pour chacune d'elles, elles seront donc les mêmes que si elles eussent été faites,

sans réfraction, à un fil plus abaissé de la quantité de cette même réfraction, ce qui n'influera donc pas sur les données, et rendra le calcul indépendant de tout effet quelconque de réfraction. Voici les formules pour ce cas qui pourra paraître un peu singulier. Soit a la distance comprise entre les fils parallèles, b l'intervalle des observations à ces fils réduit en arc de grand cercle, $\angle$ l'inclinaison des parallèles, τ , τ' les intervalles de tems observés de l'un des fils parallèles à l'horizontale, dR la différence des réductions au fil horaire, des passages aux fils parallèles, on obtiendra.

$$\cos I = \frac{a}{b} \cdot dR = (\tau - \tau') \sin^2 I.$$

$$dD = 15 \cdot \cos D \cdot \cotg I \cdot dR = \frac{15}{2} (\tau - \tau') \cos D \sin 2I.$$

La comète précédente a présenté plusieurs singularités. Dès la fin de Novembre il a été assez facile de s'apercevoir que sa partie la plus lumineuse n'occupoit pas le centre même de la nébulosité, mais étoit près du bord opposé au soleil. Cette nébulosité qui les premiers jours paroissoit avoir 12' à 15' d'étendue a semblé diminuer continuellement depuis lors, quoique la distance à la terre soit devenue de plus en plus faible jusqu'au 11 Décembre, et que celle au soleil aie toujours été en décroissant ce qui auroit du conjointement à ce qu'il semble, faire paroître augmenter cette nébulosité. Cette marche rétrograde ne pourroit elle s'expliquer par l'effet d'une illusion produite par l'augmentation de l'illumination centrale, qui ne permettoit pas de distinguer aussi bien les bords de la nébulosité. Je n'ai pu suivre cet astre que jusqu'au 24 Décembre au soir. Il avoit beaucoup augmenté d'éclat, et surpassoit la 20^e de l'Aigle de 5^e grandeur, seule étoile visible auprès de là dans le crépuscule. J'aurois beaucoup désiré le revoir encore un peu plus tard, parceque j'espérois apercevoir sa queue qui n'est que rarement visible, et n'a été encore je crois remarquée que deux fois parce qu'elle paroît ne se former que treize jours environ avant le Périhélie, puisque en 1819 elle

ne pu se voir que le 14 Janvier. Apparemment que d'autres observateurs auront été plus heureux, et pourront nous en donner des nouvelles. Les 25, 26 et 27 Décembre le tems fut couvert, et le 28 au soir je ne pus rien soupçonner dans la forte clarté crépusculaire qui inondoit tout le champ du chercheur.

Voici le moyen dont je vous avais parlé pour mesurer le grossissement des lunettes qui m'a paru le plus simple et le plus facile à employer. Il ne s'agit pour cela en effet que de mesurer l'angle que forment les rayons provenant d'un objet d'un diamètre connu, au sortir de la lunette. Le soleil par son grand éclat, m'a paru plus particulièrement propre à remplir cet office. Il n'y aura donc qu'à prendre la dimension de son image au sortir de l'oculaire et à une distance donnée, et à la diviser par cette distance et par la double tangente du demi diamètre du soleil. En prenant la distance égale à la cotangente du diamètre solaire, le nombre même des parties de l'échelle comprises dans l'étendue de l'image exprimeroit la qualité du grossissement. Ainsi en Janvier l'image devoit être reçue et mesurée à 105 parties de l'extrémité de la lunette, en avril et octobre 107, et en Juillet 109 parties mais il faudroit à la rigueur retrancher de la mesure prise, le diamètre de la petite image qui se forme, à l'extrémité de la lunette; ou au point à partir duquel la distance seroit comptée. Lorsque le champ de la lunette sera plus petit que le diamètre du soleil, on pourra tracer préalablement sur un écran, un cercle qu'on fera concourir avec la partie ostensible des bords du soleil, ou mieux encore, employer alors le diamètre même du champ connu, à la place de celui du soleil. Mais s'il n'étoit pas déterminé à l'avance, on pourroit le mesurer par la même opération, en comptant le nombre de secondes qu'une tâche solaire emploieroit à le traverser centralement sur l'écran qui en recevrait l'image.

Benj. Valz.

De la projection des Cartes Célestes par Mr. Benjamin Valz.

Il paroît au premier apperçu que la projection la plus convenable pour représenter le ciel étoilé, est celle que nous offre directement la nature des choses, où l'œil se trouve placé au centre de la sphère et qui est déjà employée en Gnomonique. Il semble en effet qu'il ne sauroit y avoir de représentation plus naturelle de la voûte céleste, et elle jouit de la propriété remarquable que tous les grands cercles y sont projetés par des lignes droites, ce qui peut présenter quelques avantages dans certaines circonstances: mais on doit cependant faire attention à ce que cette projection

ne peut guère servir que pour représenter des parties du ciel d'une médiocre étendue, car loin du centre les représentations y sont trop défigurées, par l'altération des angles, et du rapport des dimensions en divers sens. Les petits cercles y étant représentés généralement par des ellipses et des hyperboles, l'angle droit des méridiens et des parallèles peut y devenir nul, et ces deux genres de cercles tendre au parallélisme les uns à l'égard des autres. Les arcs de grand cercle, se projetant par des tangentes où leurs différences peuvent varier prodigieusement et par conséquent

aussi le rapport des dimensions diverses; ce qui présenteroit sous les deux rapports d'assez graves inconvénients. La projection la plus naturelle n'offre donc pas les avantages qu'on doit désirer, et qui puissent lui mériter la préférence. Dans l'impossibilité de satisfaire à toutes les conditions convenables, on sera obligé de faire varier la construction des cartes célestes comme pour celles dites géographiques et marines selon l'emploi auquel elles seroient destinées. Ainsi par exemple si l'on vouloit se servir des premières principalement pour le tracé de la route des comètes, ou des quatre modernes planétaires, comme elle s'écarte peu en général d'un arc de grand cercle, la projection gnomonique pourroit offrir de l'avantage par la facilité qu'elle donne de le représenter par une droite menée par deux points données de position seulement. Mais dans d'autres cas où l'on auroit besoin de confronter les cartes avec le ciel, comme pour la confection des précieuses cartes célestes, que l'Académie des sciences de Berlin propose au zèle des explorateurs des régions cosmiques, et sur lesquelles les étoiles doivent être placées par comparaison entr'elles, et par une estimation à vue, il est surtout de nécessité, que les cercles s'y coupent sous les mêmes angles que sur la sphère, et que le rapport des dimensions en divers sens y soit aussi le même. Il seroit de plus à désirer que le tracé des lignes de construction en fut simple et facile. Les cartes réduites de Mercator pourroient satisfaire aux conditions convenables dans le voisinage de l'équateur, mais les régions polaires offriroient trop de différences avec leur aspect naturel. La grandeur des degrés des méridiens y varie beaucoup trop, et même jusqu'à l'infini, ainsi que dans la projection orthographique; et gnomonique, mais surtout le plus rapidement dans cette dernière, car ils sont entr'eux dans les cartes réduites, inversement comme les sinus des distances au pôle; dans la projection orthographique comme les différences de ces sinus, ou comme leurs cosinus pour de petits arcs; et dans la gnomonique comme les différences de leurs tangentes, on compare le carré des sécantes ou l'inverse du carré des cosinus. Ainsi à 1° du pôle les degrés des méridiens sont 57 fois plus grands que vers l'équateur des cartes réduites. Ce rapport est le même au centre et à 89° de là, pour la projection orthographique, mais pour la gnomonique il seroit inverse et élevé au carré, ou bien les degrés sont 3283 fois plus petits au centre qu'à 89° de ce point. En cherchant à parer à ces inconvénients pour parvenir à une représentation plus favorable du ciel étoilé, il nous à paru qu'on pourroit y satisfaire assez convenablement, en figurant les méridiens par des lignes droites concourant en un même point, qui seroit le centre de cercles représentant les parallèles, et dont on détermineroit la grandeur d'après la condition que les dimen-

sions dans les deux directions seroient dans le même rapport qu'à sur la sphère; les angles de ces cercles entr'eux étant aussi par là conservés les mêmes. Cette marche nous a conduit à un résultat assez imprévu et qui met en évidence une propriété remarquable qui n'avoit pas été reconnue encore à une projection fort ancienne. La variation des degrés des méridiens y est peu considérable, et dans le rapport de $\frac{1}{2}$ de l'équateur au pôle. Pour satisfaire aux conditions énoncées, soit donc P la distance angulaire au pôle sur la sphère, et D la distance polaire rectiligne sur la carte. dP sera l'élément du méridien que dD représentera. Prenant pour rayon l'unité on aura $\frac{1}{\sin P}$ pour le rapport d'un petit arc du méridien à celui du parallèle, tandis que sur la carte ce sera $\frac{dD}{DdD}$. Par conséquent $dD \sin P = D \cdot dP$. Pour intégrer avec facilité, il n'y a qu'à introduire dans cette équation $\tan \frac{1}{2} P$ qui donne $d(\tan \frac{1}{2} P) = \frac{dP}{2 \cos^2 \frac{1}{2} P}$ car on obtient $\frac{dP}{\sin P} = \frac{dP \cos^2 \frac{1}{2} P}{2 \sin \frac{1}{2} P \cos^2 \frac{1}{2} P} = \frac{d(\tan \frac{1}{2} P)}{\tan \frac{1}{2} P} = \frac{dD}{D}$ d'où $D = \tan^2 \frac{1}{2} P$.

Ce qui se rapporte comme on voit en effet à la projection attribuée ordinairement à Ptolemée, mais qui paroît plutôt due à Hypparque. Elle étoit désignée par les anciens seulement sous l'expression générale de Planisphère, mais depuis deux siècles le Jésuite Aguilon a proposé de lui donner le nom de stéréographique, d'après des motifs il est vrai qui sont loin d'être rigoureux *). Il ne paroît pas qu'on lui ait encore accordé la propriété qu'on vient de lui reconnaître. On ne pouvoit guère en effet y être amené d'après les seuls principes de sa construction, et il est à présumer, que pour cela, il falloit peut-être un hasard analogue à celui qui nous a porté à résoudre le problème que nous nous sommes proposé, à l'occasion des nouvelles cartes célestes que l'on devra à l'heureuse inspiration de l'Académie de Prusse.

Les anciens paroissent n'avoir reconnu à la projection précédente que l'une des trois propriétés qui lui appartiennent, celle de représenter par des cercles ou des droites tous les cercles de la sphère. Quant à celle de conserver les angles tels qu'ils sont en réalité, elle paroît n'avoir été connue que depuis le milieu du dernier siècle: elle offre beaucoup d'intérêt pour la confection des cartes célestes puisqu'elle procure l'avantage d'obtenir les mêmes angles que sur la sphère et de ne pas altérer ainsi les directions di-

*) Quod universum corporis objecti profunditatem et perspirationem ipsam unico prospectu asplanet. Dans son optique. Anvers 1613.

verses. Enfin la troisième propriété reconnue ci-dessus vient compléter et faire apprécier encore mieux tous les mérites de cette projection, en montrant que les rapports des dimensions dans les deux sens sont rigoureusement tels que sur la

sphère. C'est sans doute tout ce qu'on pouvoit raisonnablement espérer d'une représentation de la sphère sur un plan, et désirer pour la construction la plus convenable des cartes célestes.

Observations de la Comète de Mr. Encke.

Dates.	T.M. de min.	Etoiles compar.	Diff. AR.	Diff. D.	Asc. dr. Com.	Decl. Com.
1828. Octobre 30.	22	Piazzi XXIII. 60	— 15 estimé		348 8	25 40 B.
31.	20 30'	XXIII. 23	+ 15 id.		347 0	
Novembre 2.	22 47' 58"	56 Pégase	— 14' 30"		344 27' 15"	
10.	21 56 18	H. C. p. 32. Et. 112 ^e	+ 43 30		334 59 2	
		113	+ 19 30			
12.	21 17 54	H. C. p. 32. Et. 108	— 6 30			
		109	— 34 30		332 45 18	
		33 Pégase	— 1° 50 50			
29.	19 11 17	H. C. p. 110. Et. 2 ^e	+ 13 0		315 38 10	
		Piazzi XXI. 29.	— 37 40			
30.	18 42 49	ν Petit cheval	— 47 10	+ 26 33	314 42 51	9 54 6
		H. C. p. 110. Et. 6 ^e	— 1° 14 30	— 1 40		
Décembre 2.	20 13 6	H. C. p. 109. Et. 114 ^e	— 26 25	— 28 40		
		118	— 2° 1 20		312 45 2	8 37 11
		p. 110. Et. 1 ^e	— 2 10 0			
4.	21 4 30	14 Dauphin	+ 26 0		310 47 7	
5.	19 33 2	14 Dauphin	— 28 5	— 29 20		
		H. C. p. 188. Et. 58 ^e	+ 4 0	+ 23 50	309 52 29	6 44 52
		67 ^e	— 1° 48 15			
10.	18 21 43	H. C. p. 190. Et. 80 ^(a)	+ 41 50	+ 2 10	304 51 35	3 27 25
		81 ^e	— 17 42	— 27 9		
11.	19 5 38	Piazzi XX. 134	— 39 20	+ 18 20	303 44 38	2 42 40
		H. C. p. 95. Et. 25 ^(b)	— 1° 10 8			
12.	19 18 15	Piazzi XX. 51	+ 55 40	— 19 20	302 39 1	2 0 43 B
		H. C. p. 95. Et. 15	+ 3 22	+ 18 24		
13.	20 1 8	— p. 95. Et. 15 ^e	— 1° 4 25			
		Et. 18 ^e	— 1 44 30		301 29 14	
		Piazzi XX. 116.	— 2 31 0			
14.	18 39 48	H. C. p. 97. Et. 11 ^e	+ 1 23 35	— 10 52	300 24 18	0 30 29 B
		Et. 12.	+ 1 14 52	+ 32 26		
19.	18 10 18	— p. 109. Et. 26 ^e	+ 11 30		294 14 21	— 3 38 46 A
		Et. 27 ^e	+ 0 38	— 21 34		
		Et. 35 ^e	— 1 51 10			
21.	17 54 45	42 Antino.	— 37 0	— 26 20	291 33 21	— 5 27 33
		H. C. p. 99. Et. 61.	— 1° 15 20	+ 22 29		
23.	17 45 17	H. C. p. 101. Et. 2 ^e	+ 18 0		288 45 28	
		Et. 5 ^e	— 1° 16 40			
24.	17 56 22	20 Aigle	+ 1 27 48		287 18 45	

(a) Il paroît que par erreur H. C. porte le 3^e fil au lieu du 2^e.

(b) Ce doit la 14^e XX Piazzi et qu'il y auroit 29' de moins H. C. ou peut-être le 3^e fil au lieu du 2^e.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Åbo, an den Herausgeber.

Åbo 1829. Januar 7.

Vor einiger Zeit erhielt ich die Mondsterne für dieses Jahr, und da ich bei diesen wieder die Vergleichungssterne für den 2^{ten} Rand in den Morgenstunden vermisste, so übersende ich Ihnen beiliegend einen Catalog von dazu dienlichen Sternen. Die in diesem Verzeichnisse angegebene

MondAR. ist die Durchgangszeit des 2^{ten} Randes durch den Pariser Meridian, die Decl. die wahre für denselben Meridian und in der letzten Columnne befindet sich die Bewegung des Mondes in AR. und in einer Mondsstunde. Schwerlich wird mein Brief so zeitig ankommen, daß die Februar-

sterne auf andern Sternwarten werden beobachtet werden können; doch würde ich Sie bitten, dieses auf der Ihrigen zu thun, indem auf den Russischen Sternwarten es gesche-

hen wird, und das Verzeichniß hoffentlich auch zeitig genug nach Königsberg kommen wird.

Fr. Argelander.

Catalogus stellarum cum Luna in AR. comparandarum 1829.

Dies.	Sider.nom.	m.	AR. in temp.	Decl.	m. h.	Dies.	Sider.nom.	m.	AR. in temp.	Decl.	m. h.
Febr. 26	γ Ophiuchi Lunae L. II	3	16 27 45 51 29	— 10 13 — 17 42	144"	Mai 25	α Aquarii	4	22 20 1	— 0 53	
	γ Ophiuchi	2.3	17 0 35	— 15 30			γ —	4	26 34	— 1 0	
	ξ Serpentis	4	27 48	— 15 17			λ —	4	43 42	— 8 29	
— 27	ξ Serpentis Lunae L. II	4	17 27 48 50 27	— 15 17 — 18 17	151	— 26	Lunae L. II	4	23 40 37	— 1 9	140
	μ Sagittarii	4	18 3 34	— 21 6			α Piscium	4	50 33	+ 5 55	
	λ —	3.4	17 26	— 25 30			γ Pegasi	2.3	0 4 27	+ 14 14	
— 28	λ Sagittarii Lunae L. II	3.4	18 17 26 51 33	— 25 30 — 17 39	155	— 27	γ Pegasi Lunae L. II	2.3	0 4 27 36 42	+ 14 14 + 3 28	140
	λ Aquilae	3	57 11	— 5 8			α Piscium	4	54 6	+ 6 58	
	d Sagittarii	4	19 7 38	— 19 15			1 θ Ceti	3	1 15 30	— 9 4	
Mart. 1	α Aquilae Lunae L. II	3.4	19 27 42 53 52	— 7 24 — 15 15	156	— 28	α Piscium	4	0 54 6	+ 6 58	
	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4			λ —	4	1 22 22	+ 14 28	
	β —	2.3	11 24	— 15 19			Lunae L. II	3	33 2	+ 7 51	142
— 27	μ Sagittarii	4	18 3 34	— 21 6		Jun. 23	γ Pegasi	2.3	0 4 27	+ 14 14	
	λ —	3.4	17 26	— 25 30			1 Ceti	4	10 44	— 9 46	
	Lunae L. II	3	28 31	— 18 0	149		Lunae L. II	4	20 16	+ 1 53	139
	λ Aquilae	3	57 11	— 5 8			α Piscium	4	54 6	+ 6 58	
— 28	d Sagittarii Lunae L. II	4	19 7 38 28 19	— 19 15 — 16 44	150	— 24	α Piscium Lunae L. II	4	0 54 6 1 15 42	+ 6 58 + 6 21	139
	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4			γ Piscium	4	22 22	+ 14 28	
	β —	2.3	11 24	— 15 19			β Arietis	3	45 13	+ 19 58	
— 29	2 α Capric.	3	20 8 33	— 13 4		— 25	β Arietis	3	1 45 13	+ 19 58	
	β —	2.3	11 24	— 15 19			α —	3	57 84	+ 22 39	
	Lunae L. II	3	28 37	— 14 41	151		Lunae L. II	3	2 11 26	+ 10 24	140
	3 Aquarii	4	38 43	— 5 39		— 26	γ Ceti	3	34 28	+ 2 31	
— 30	β Aquarii Lunae L. II	3.4	21 22 34 28 49	— 6 19 — 10 55	150		γ Ceti	3	2 34 28	+ 2 31	
	d Capric.	3	37 36	— 16 54			α Arietis	3	39 58	+ 26 33	
	α Aquarii	3	57 0	— 1 9			α Ceti	2.3	53 22	+ 3 25	
April 25	α Aquilae Lunae L. II	3.4	19 27 42 20 8 36	— 7 24 — 15 20	147	Jul. 23	Lunae L. II	2.3	3 7 47	+ 13 49	142
	β Capric.	2.3	11 24	— 15 19			α Ceti	2.3	53 22	+ 13 49	
	3 Aquarii	4	38 43	— 5 39			ξ Tauri	4	17 56	+ 9 8	
— 26	3 Aquarii Lunae L. II	4	20 38 43 21 7 36	— 5 39 — 12 20	146	— 24	γ Tauri Lunae L. II	3	3 37 23 47 32	+ 20 34 + 15 31	141
	β Aquarii	3.4	22 34	— 6 19			λ Tauri	4	51 14	+ 12 0	
	d Capric.	3	37 37	— 16 54			γ —	3	4 10 5	+ 15 20	
— 27	d Capric. Lunae L. II	3	21 37 37 22 5 15	— 16 54 — 8 29	145	— 25	1 d Tauri	4	4 13 7	+ 17 8	
	γ Aquarii	3.4	12 30	— 2 15			α —	4	18 40	+ 18 48	
	λ —	4	43 42	— 8 29			α —	1	26 8	+ 16 10	
— 28	γ Aquarii Lunae L. II	4	22 26 34 43 42	— 1 0 — 8 29	144	— 26	Lunae L. II	4	44 3	+ 17 24	141
	α Piscium	4	23 2 55	— 4 5			β Tauri	2	5 15 31	+ 28 27	
			50 32	+ 5 55			Lunae L. II	4	40 21	+ 18 18	141
							α Orionis	1	45 56	+ 7 22	
							μ Geminor.	3	6 12 38	+ 22 36	

Dies.	Sider. nom.	m.	AB. in temp.	Decl.	m. h.
Aug. 21	γ Tauri	3	4 10 5	+ 15 12	
	δ —	4	13 7	+ 18 48	
	ϵ —	4	18 40	+ 16 10	
	Lunae L. II		26 57	+ 16 46	142"
— 22	β Tauri	2	5 15 31	+ 28 27	
	Lunae L. II	3	23 25	+ 18 0	141
	λ Orionis	4	25 45	+ 9 49	
	π —	1	45 56	+ 7 22	
— 23	μ Geminor.	3	6 12 38	+ 22 36	
	Lunae L. II	3	18 59	+ 18 11	138
	γ Geminor.	3	27 51	+ 16 32	
	2ϵ —	4	35 44	+ 13 4	
— 24	ζ Geminor.	4	6 54 0	+ 20 49	
	Lunae L. II		7 13 12	+ 17 25	134
	β Can. min.	3	17 54	+ 8 38	
	α —	1	30 22	+ 5 40	
	β Geminor.	2	34 52	+ 28 26	
Sept. 19	α Orionis	1	5 45 56	+ 7 22	
	Lunae L. II		6 0 52	+ 18 9	140
	μ Geminor.	3	12 38	+ 22 36	
	γ —	3	27 51	+ 16 32	
— 20	2ϵ Geminor.	4	6 35 44	+ 13 4	
	Lunae L. II		56 6	+ 17 42	136
	δ Geminor.	3.4	7 9 55	+ 22 17	
	β Canis min.	3	17 54	+ 8 38	
— 21	α Can. min.	1	7 30 22	+ 5 40	
	β Geminor.	2	34 52	+ 28 26	
	Lunae L. II		49 25	+ 16 20	134
	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
— 22	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
	δ Hydrae	4	28 38	+ 6 18	
	Lunae L. II		41 5	+ 14 13	126
	2α Cancri	4	49 10	+ 12 31	
Oct. 19	β Cancri	4	8 7 16	+ 9 42	
	Lunae L. II		23 7	+ 15 2	129
	δ Hydrae	4	37 45	+ 7 2	
	2α Cancri	4	49 10	+ 12 31	
— 20	2α Cancri	4	8 49 10	+ 12 31	
	Lunae L. II		9 13 39	+ 12 30	124
	ϵ Leonis	4	32 3	+ 10 40	
	α —	1	59 18	+ 12 48	
— 21	ϵ Leonis	4	9 32 3	+ 10 40	
	Lunae L. II		10 2 14	+ 9 24	120
	γ Leonis	2	10 34	+ 20 42	
	ρ —	4	23 50	+ 10 11	

Dies.	Sider. nom.	m.	AB. in temp.	Decl.	m. h.
Oct. 22	ϵ Leonis	4	10 23 50	+ 10 11	
	Lunae L. II		49 27	+ 5 56	117"
	ϵ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
	γ —	4	19 11	+ 3 48	
Nov. 17	ϵ Leonis	4	9 32 3	+ 10 40	
	Lunae L. II		44 0	+ 10 50	123
	α Leonis	1	59 18	+ 12 48	
	ρ —	4	10 23 50	+ 10 11	
— 18	α Leonis	1	9 59 18	+ 12 48	
	ϵ —	4	10 23 50	+ 10 11	
	Lunae L. II		32 5	+ 7 26	119
	ϵ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
— 19	ϵ Leonis	4	11 12 21	+ 6 58	
	Lunae L. II		18 55	+ 3 46	117
	δ Hydrae	4	28 3	+ 8 51	
	β Virginis	3.4	41 49	+ 2 44	
— 20	β Virginis	3.4	11 41 49	+ 2 44	
	Lunae L. II		12 5 9	+ 0 3	116
	γ Virginis	3.4	11 12	+ 0 17	
	1γ —	4	33 2	+ 0 31	
— 21	1γ Virginis	4	12 33 2	+ 0 31	
	δ —	3.4	47 1	+ 4 20	
	Lunae L. II		51 35	+ 3 51	117
	α Virginis	1	13 16 14	+ 10 26	
Dec. 17	β Virginis	3.4	11 41 49	+ 2 44	
	Lunae L. II		46 48	+ 1 46	116
	6 Virginis	—	51 19	+ 4 36	
	γ —	3.4	12 11 12	+ 0 17	
— 18	γ Virginis	3.4	12 11 12	+ 0 17	
	δ —	6.7	28 5	+ 4 54	
	Lunae L. II		33 2	+ 2 5	116
	$2k$ Virginis	6	51 3	+ 3 44	
— 19	$2k$ Virginis	6	12 51 3	+ 3 44	
	γ —	5.6	69 3	+ 9 50	
	Lunae L. II		13 19 40	+ 5 51	118
	ζ Virginis	4	26 1	+ 0 16	
— 20	95 Virginis	6	13 57 48	+ 8 30	
	Lunae L. II		14 7 27	+ 9 26	122
	λ Virginis	4	9 55	+ 12 35	
	2α Librae	3	41 29	+ 15 20	
— 21	2α Librae	3	14 41 29	+ 15 20	
	Lunae L. II		57 5	+ 12 39	127
	β Librae	2.3	15 7 51	+ 8 45	
	37 —	4	24 52	+ 9 29	

U e b e r d i e L ä n g e v o n N ü r n b e r g .

Nürnberg, berühmt durch *Paurbach's* Schüler, *Regiomontanus*, und den Schüler des letzteren, *Bernhard Walther*, die Gründer der neueren astronomischen Beobachtungskunst in Deutschland und Europa, hat bis jetzt noch wenige Astronomen gefunden, die mit Bestimmung seiner geographischen Lage sich beschäftigt hätten. *Tobias Mayer* ist der erste, der unter diesen genannt zu werden verdient; er bestimmte während seines Aufenthalts in Nürnberg die Polhöhe des *Homann'schen* Hauses = $49^{\circ} 27' 10''$, oder nach *La Caille's* verbesserter Berechnung $49^{\circ} 27' 6''$; mit dem Mittel $49^{\circ} 27' 8''$ stimmen auch die Beobachtungen des *Frh. von Zach* (Corresp. astron. VII. 14) überein. Die Länge desselben Hauses machte *T. Mayer* = $34^{\circ} 40''$; so nahm er sie auch in seiner *Mappa Germaniae critica* an, und so erschien sie bisher unverändert in neueren geographischen Verzeichnissen. Aus der Sonnenfinsternis 1803. 17 Aug. erhielt ich $33^{\circ} 18''$; allein, wie von mir in der Monatl. Correspondenz XII. Bd. S. 354 selbst bemerkt worden, so ist die Zeitangabe bei dieser Finsternis höchst unsicher, und daher dieses Längenresultat völlig unbrauchbar. Nach *T. Mayer's* kosmographischen Nachrichten für 1748 (Nürnberg 1750 in 4^{to}) hat dieser verdiente Astronom in dem *Homann'schen* Hause in den Jahren 1747 und 1748 sechs Sternbedeckungen beobachtet, und noch zwei andere im Jahre 1750, die letzteren stehen in den Comment. Soc. Reg. Göttingensis, Tom. III. Ann. 1750. Zu den zwei Plejadenbedeckungen von 1747. 20 Oct. und 1748. 15 Aug. finden sich correspondirende Beobachtungen in den Mém. de l'Acad. R. de Paris 1748, so wie zu der Bedeckung von 9 im Schlangenträger in den Mém. de Paris 1750. und Mém. de Berlin 1749. Eben diese von Herrn von *Heiligenstein* mir gefälligst mitgetheilten Beobachtungen habe ich in Rechnung genommen, ohne jedoch, wie aus dem folgenden erhellen wird, sehr befriedigende Resultate zu finden.

1. Plejadenbedeckung. 1747. 20 October.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Taygeta:	Mittlere Zeit.		Conjunction.	
	h°	m'	h°	m'
Paris	E. 10 11	31,52	11 20	56,27 + 0,145 x
Nürnberg	E. 10 55	53,43	11 56	7,48 — 0,217 x
	A. 12 10	57,93	11 56	40,27 + 0,914 x
Maja:				
Paris	E. 10 33	52,36	11 34	42,47 — 1,288 x
Nürnberg	E. 11 24	37,26	12 8	40,95 — 2,227 x
	A. 12 7	31,95	12 9	29,52 + 4,612 x

In Paris beobachtete *Le Monnier* auf seiner Sternwarte, unter der Breite $48^{\circ} 52' 2''$ und $2'',1$ in Zeit westlich von der Kön. Sternwarte. In Paris wird der Eintritt der Maja als auf $5''$ unsicher bezeichnet; in Nürnberg war der Austritt der Maja etwas zweifelhaft; die Zeit in Nürnberg ist durch correspondirende Sonnenhöhen bestimmt. Ein- und Austritt der Taygeta in Nürnberg geben $x = -29'',0$, sicherer findet sich x wegen des großen Factors dieser Correction durch den Ein- und Austritt der Maja = $-7'',1$. Werden, um die Fehler der Beobachtung gleichartiger zu machen, bloß Eintritte mit Eintritten verglichen, so folgt aus den mit $x = -7'',1$ verbesserten Conjunctionen die Länge von Nürnberg durch Taygeta $35^{\circ} 11',68$, durch Maja $34^{\circ} 3',19$, demnach um eine ganze Minute kleiner, als durch den ersten Stern. Nach der Berechnung sollte der Zeitunterschied der Conjunctionen beider Sterne = $13^{\circ} 39',91$ gewesen seyn; die Pariser Beobachtung gibt $13^{\circ} 56',24$, die Nürnberger hingegen nur $12^{\circ} 47',75$; vielleicht ist also bei der letztern der Eintritt der Maja um $1'$ Zeit zu spät angegeben. Für jeden Fall muß das Resultat durch Taygeta vorgezogen werden, um so mehr, da es auch mit den nachfolgenden Beobachtungen besser stimmt.

2. Plejadenbedeckung. 1748. 15 August.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Taygeta.	Mittlere Zeit.		Conjunction.	
	h°	m'	h°	m'
Paris	E. 14 48	28,04	15 53	42,81 + 0,131 x
(Lacaille)	A. 16 3	39,91	15 54	8,61 + 0,389 x
Paris	E. 14 48	18,54	15 53	33,52 + 0,134 x
(Chabert)	A. 16 3	35,41	15 54	2,69 + 0,389 x
Nürnberg	E. 15 34	8,95	16 29	6,01 — 0,194 x
Maja.				
Paris (Lac.)	E. 15 9	55,37	16 7	6,00 — 1,154 x
Paris (Chab.)	E. 15 9	27,36	16 6	33,92 — 1,163 x
Nürnberg	E. 16 1	41,71	16 41	56,50 — 1,886 x
Dundee	E. 14 51	57,11	15 46	7,40 — 0,251 x
Celeno.				
Paris (Lac.)	A. 15 34	4,16	15 39	12,59 + 1,860 x
Paris (Chab.)	E. 14 33	55,66	15 38	12,59 — 1,034 x
Nürnberg.	E. 15 23	48,03	16 13	31,42 — 1,717 x
Asterope k.				
Nürnberg	E. 16 0	12,73	16 49	15,78 + 0,009 x
Electra.				
Dundee	E. 14 30	9,48	15 13	55,43 — 3,046 x

In Paris beobachtete *La Caille* unter der Breite $48^{\circ} 51' 29''$ und $0''$, 1 in Zeit östlich von der Kön. Sternwarte, *Chabert* auf *La Monniers* Sternwarte (S. oben), *Le Monnier* in Dundee in Schottland, wo er die Breite $= 56^{\circ} 25'$ bestimmte. Zu den Uhrzeiten der Eintritte in Dundee, $14^h 25' 50''$ und $14^h 47' 35''$ addirt *Le Monnier* $10''$, um wahre Zeit zu erhalten; allein nach genaueren Untersuchungen über die von demselben beobachteten vier einzelnen Sonnenhöhen fand Herr von *Heiligenstein* die wahre Zeit beider Eintritte, so wie sie oben zum Grunde liegt, $= 14^h 26' 18'', 5$ und $14^h 48' 6'', 3$. Bei *La Caille* soll der Eintritt der Taygeta auf 2 bis 3 Sec. bei *Chabert* der Eintritt der Maja auf $5''$ unsicher seyn; allein die Unsicherheit eben dieser Pariser Beobachtungen ist noch ungleich größer. Die Conjunction für Maja aus den Eintritten sollte nach beiden Beobachtungen in Paris bis auf wenige Secunden übereinstimmen; sie weicht aber bis auf $32''$ ab; bei Celeno geht der Unterschied auf 1 Minute; vielleicht sollte aber zu dem Austritte der Celeno in Paris noch $1'$ addirt werden. Da in Nürnberg nur Eintritte, die überdies am erleuchteten Mondrande Statt hatten, beobachtet sind, so hielt ich es für räthsam, in Paris auch bloß die Eintritte zu vergleichen. Mit Uebergehung der Maja, findet sich nun die Länge von Nürnberg durch Eintritte der Taygeta $35' 23'', 30 - 0,325 x$ nach *La Caille*, und $35' 30'', 39 - 0,328 x$ nach *Chabert*; im Mittel also $35' 26'', 84 - 0,326 x$. Die Eintritte der Celeno geben diese Länge $35' 16'', 73 - 0,683 x$. Das Mittel aus Taygeta und Celeno wäre demnach $= 35' 21'', 78$ für die Länge von Nürnberg. Die Länge von Dundee läßt sich bloß aus den wenig übereinstimmenden Pariser Conjunctionen der Maja ableiten, und wäre nach *La Caille* $= -20' 58'', 5 + 0,903 x$, nach *Chabert* $-20' 28'', 61 + 0,912 x$, im Mittel $-20' 43'', 5$, demnach etwas östlicher, als *Le Monnier* selbst aus dieser Bedeckung gefunden haben

will; nach seiner Angabe setzt noch immer die Connatance des tems die Länge von Dundee $= -21' 30''$.

3. Bedeckung 3 Schlagenträger. 1750. 12. Aug. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Paris	A. 8 4 11,24	7 43 16,17	- 1,356 x
Nürnberg	E. 7 49 56,00	8 16 45,35	+ 2,035 x
	A. 8 54 33,64	8 18 12,96	- 1,245 x
Berlin	E. 8 4 25,05	8 25 58,32	+ 2,331 x
	A. 9 4 50,65	8 27 56,44	- 1,374 x

In Paris beobachtete *Le Monnier* auf seiner Sternwarte (S. oben) in Berlin *Kies*. *Mayer* glaubt den Austritt in Nürnberg vielleicht etwas zu spät, und auch *Le Monnier* vermulhet denselben 5 bis $10''$ zu spät beobachtet zu haben; auch in Berlin dürfte dieß der Fall gewesen seyn. Der Ein- und Austritt in Nürnberg gibt $x = +26,71$, in Berlin $+31'', 88$. Ohne Anwendung einer Breiten-correctio folgt aus den beiden Eintritten am dunkeln Mondrande in Nürnberg und Berlin, wenn Berlins Länge $= 44' 11'', 5$ gesetzt wird, die Länge von Nürnberg $= 34' 58'', 53 + 0,296 x$. Da aus der ersten Bedeckung $35' 11'', 68$, aus der zweiten $35' 21'', 78$, aus der dritten $34' 58'', 53$ gefunden wurde; so ergibt sich im Mittel aus diesen drei Beobachtungen die Länge $= 35' 10'', 66$, oder beiläufig $= 35' 10''$. So unsicher auch dieses Resultat noch seyn mag, so scheint doch aus den oben berechneten Beobachtungen wenigstens soviel geschlossen werden zu dürfen, daß die Länge von Nürnberg wahrscheinlich um mehrere Secunden größer ist, als $34' 40''$, wie man sie bisher nach *Tob. Mayer* anzunehmen pflegte. Ob etwa geodätische Messungen vorhanden sind, aus denen vielleicht jene Länge sich mit mehrerer Zuverlässigkeit bestimmen läßt, ist mir nicht bekannt.

Stuttgart. 5 Jan. 1829.

W u r m.

I n h a l t.

(zu Nr. 155.)

Remarque sur un passage de la Mécanique Analytique de Mr. Lagrange. pag. 135.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Äbo, an den Herausgeber. pag. 187.

Sternbedeckungen vom Monde, Jupiterstrabanten-Verfinsterungen und Beobachtung der Mondfinsternisse am 3. November 1827. pag. 189.

Ueber die Länge von Havanna. (Fortsetzung zu Ast. Nachr. Nr. 146. S. 28.) pag. 191.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Weisse* an den Herausgeber. pag. 197.

Sternbedeckungen im Jahre 1828 auf der Cracauer Sternwarte beobachtet. pag. 199.

(Zu Nr. 156.)

Auszug aus einem Briefe des Herrn *B. Fals* an den Herausgeber. p. 201.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Sternwarte in Äbo, an den Herausgeber. p. 207.

Catalogus stellarum cum Luna in AR. comparandarum 1829. p. 210.

Ueber die Länge von Nürnberg. p. 213.

Altona im März 1829.

Beschreibung eines von dem Herrn *Winnierl* (Eleven der Herren *Kessels* und *Jürgensen*) erfundenen und verfertigten Metallthermometers, welches die höchste und niedrigste Temperatur selbst bemerkt.

(Auszug aus einem Schreiben des Herrn *Winnierl* an den Herausgeber.)

(Mit einer Steindrucktafel.)

Ihrem Wunsche gemäß, den Mechanismus für das Minimum und Maximum, welchen ich bei dem von mir verfertigten Thermometer angewendet habe, bekannt zu machen, habe ich die Ehre Ihnen mitfolgende Zeichnung zu übersenden; wobei ich, in der Voraussetzung, daß Herrn *Jürgensen's* Metallthermometer hinlänglich bekannt sind, bloß diejenigen Theile angegeben habe, welche auf den von mir hinzugefügten Mechanismus Bezug haben.

F. 1 stellt die Theile zusammengesetzt von vorne und F. 2 dieselben mit den 3 übereinander stehenden Zeigern, von der Seite vor, wovon der obere die gegenwärtige Temperatur, der mittlere das Minimum und der untere das Maximum anzeigt.

F. 3 ist ein Rohr mit einer Platte von Stahl, welche im Mittel der großen Platte, worauf man die Theilung macht, genau eingedreht und mit 2 Schrauben befestigt ist; die Oeffnung dieses Rohrs ist so groß, daß das Rohr des oberen Zeigers, mit welchem er auf dem Zapfen des Getriebes befestigt ist, sich in demselben frei umdrehen kann.

Auf diesem Rohre bewegt sich das Rad F. 4 mit einem Rohr von Messing, und auf diesem das Rad F. 5 mit einem Stahlrohr; auf jedem dieser Röhren ist einer der beiden kleinen Zeiger befestigt, welche so viel excentrisch sind, daß, wenn sie gegenseitig an dem flachen Stift des großen Zeigers liegen, sie sich untereinander so vereinigen, daß ihre Enden eine Spitze bilden; um aber diese 3 Zeiger so nahe wie möglich zusammen zu bringen, damit das Auge keine Unterschiede findet, habe ich den unteren Zeiger auf dem oberen Rade von Aussen wie F. 6, und den mittleren auf dem unteren Rade von Innen wie Fig. 7 befestigt, wodurch letzterer durch seine untere Fläche die Luft des oberen Rades, und durch seine obere, womit er gegen den Ansatz des großen Zeigers stößt, die Luft des unteren

Rades bestimmt; hierdurch hat man zugleich den Vortheil, daß, wenn man den großen Zeiger abnimmt, die beiden Räder mit den Zeigern verbunden bleiben, und willkürlich abgenommen und aufgesetzt werden können, ohne daß man genöthigt ist etwas daran zu verändern. Um das erste zu verhindern, habe ich das mittelste Rohr von Messing gemacht, wobei ich zugleich auf die größere Ausdehnung Rücksicht nahm, damit bei einem hohen Grad von Wärme keine Stockungen entstehen können.

Diese zwei Räder verband ich mit einer Spiralfeder F. 8 von welcher das äußere Ende an der Stelle *a* des Rades F. 4, und das innere mit einer Rolle an *b* F. 6 befestigt ist; um diese Spiralfeder, welche die Reibung der Röhre überwinden und durch eine kleine Anspannung die beiden Zeiger gegenseitig an den flachen Stift des großen Zeigers anlegen muß, recht schwach anwenden zu können, suchte ich die Reibung aufs Aeußerste zu vermindern; indem ich die Räder so leicht wie möglich und die Röhre hohl machte, damit sie sich nur an den Enden berühren; eben so habe ich, um die Reibung gleich zu vertheilen, ungeachtet das Instrument nur horizontal gebraucht wird, das untere Rad mit der Befestigung der Spiralfeder, und das obere durch eine Schraube mit den Zeigern in das Gleichgewicht gebracht.

Jedes dieser beiden Räder hat 500 gesperrförmige Zähne, in welche 2 Kegelfedern F. 9 und F. 10 einfallen, deren Entfernung immer jeden Zahn in zwei Hälften theilen, und die durch den Schieber F. 11 sanft ausgehoben und eingelassen werden können, indem sich in der Lücke *a* der in schiefer Linie aufrecht stehende Rand eines anderen Schiebers F. 12 bewegt, welcher im Inneren des Gehäuses durch eine Schraube mit dem äußeren Schieber verbunden ist, und durch dessen zirkuläre Bewegung den Schieber F. 11 auf und abzieht.

Da nun die Zähne des oberen Rades für das Maximum von der rechten nach der linken Seite stehen, und die des unteren für das Minimum entgegengesetzt, wornach auch die Kegel geformt sein müssen, so wird der große Zeiger F. 13 bei Veränderung der Temperatur durch seinen flachen Stift *a* die mit den Rädern verbundenen Zeiger mitnehmen, indem sie durch die Spiralfeder an diesem Stift anliegen, und bei dem Rückgange desselben, durch die Kegelfedern zurückgehalten, selbige auf der Stelle stehen lassen, bis man durch die Bewegung des äußeren Schiebers die 4 Federn aushebt, worauf sie sich, durch die Kraft der verbundenen Spiralfeder, augenblicklich mit dem Zeiger der gegenwärtigen Temperatur vereinigen, und wenn man die Federn ausgehoben läßt, mit demselben vereinigt mitfolgen werden.

Da hier die ganze Theilung für 100° angenommen ist, nemlich 60° für Wärme und 40° für Kälte, so wird, da die Kegelfedern die Anzahl der Zähne noch einmal vergrößern, das Minimum und Maximum für jedes Zehntheil genau sein; da aber die Ausführung dieser Federn ihrer Schwäche wegen so viele Schwierigkeiten erzeugt, so glaube ich, daß folgende Art sie auszuführen mehr zu empfehlen wäre.

Wenn man die ganze Theilung auf 80° vermindert, und in jedem Rade 600 Zähne macht, welches sich mit guten Maschinen noch leicht thun ließe, so wäre es hinreichend für jedes Rad nur eine Feder anzuwenden, und um die Reibung dieser Röhre noch etwas zu vermindern, sie gegenüber aufzusetzen. Diese Federn wären nach meiner Meinung am leichtesten, wie F. 14 zu machen.

Ein Stück Spiralfeder, welches man leicht erforderlich schwach machen könnte, in einem kleinen Fuße von Messing mit einem Stift befestigt, würde die Dienste mit derselben Vollkommenheit verrichten, wobei man noch den Vortheil hätte, daß, wenn zufällig eine derselben zerbräche, man mit leichter Mühe eine andere einsetzen könnte.

Dietes ist die Erklärung beifolgender Zeichnung, welche Sie als natürliche Größe etwas größer finden werden, als das Ausgeführte; diese Veränderung glaubte ich um der

Vollkommenheit näher zu kommen, machen zu müssen, deren Grund darin besteht, daß, weil diese Hinzufügung doch immer eine etwas stärkere Spiralfeder für das Getriebe erfordert, als es ohne dieselbe nöthig wäre, der Druck auf eine größere und stärkere Compensations-Feder weniger Einfluß hat, wodurch dann auch die allenfalls vorkommenden kleinen Unterschiede bei dem Vor- und Rückgange der Temperatur vermieden würden.

Da ich die Zeichnung des Abends machte, und weder Anleitung noch Uebung hatte, so könnte sie, so einfach sie auch ist, vielleicht wohl tie da etwas besser sein; auch war ich ungewiß, ob die zwei ersten Figuren, ohne die einzelnen Theile, hinreichend wären, und nur der Gedanke, daß Sie es als eine Bequemlichkeit von mir betrachten könnten, bestimmte mich es so zu machen. Bei der Beschreibung, da ich beinahe gar nichts von der Art lese, fand ich es schwer, mit wenigen und sicheren Worten mich deutlich zu erklären; ich weiß daher nicht in wie fern ich es erreicht habe.

Copenhägen den 1 Januar 1829.

Winnerl.

Zusatz des Herausgebers.

Herr *Winnerl* hat das hier von ihm selbst beschriebene Thermometer mit der Vollendung für mich ausgeführt, die man von diesem so sehr ausgezeichneten Arbeiter erwarten kann. Es ist unter allen mir bekannten das vollkommenste. Bringt man durch Seitenbewegung des Schiebers seinen Mechanismus in Thätigkeit, so lösen sich, nach Veränderung der Temperatur, an beiden Seiten des Hauptzeigers, zwei besondere Zeiger, deren einer das Maximum, der andere das Minimum des Zeitraums angiebt. Eine entgegengesetzte Bewegung bewirkt, daß augenblicklich alle 3 Zeiger zusammenfallen und das Thermometer jetzt ein gewöhnliches Metallthermometer wird, das weder Maximum noch Minimum angiebt. Sowohl Herr *Kessels* als Herr *Jürgensen* erkennen die mechanische Ausführung als vollendet und ihrer Schule würdig.

S.

Schreiben des Herrn Professors *Weisse*, Directors der Sternwarte in Krakau, an den Herausgeber.

Krakau 1829. Februar 3.

Ich übersende beyliegend die von mir gemachten Beobachtungen des *Enck'schen* Cometen; leider ist deren Anzahl sehr geringe; das anhaltend schlechte Wetter im December erlaubte ihn nur bis am 7. zu beobachten. Ich sah ihn

zwar später noch einmahl, aber nur einen Augenblick. Die Positionen der verglichenen Sterne nahm ich aus *Bessels* Zonen-Beobachtungen; der Stern (*a*) den 30. Novbr. ist aus der 13., (*a*), (*b*), (*c*), (*d*) aus der 30. Zone, γ Equale

aus *Bradley*; die Sterne des 2. Dec. sind aus der 10. Zone, so wie die des 3. Decembers. Die Beobachtungen an diesem Tage wurden durch einen dünnen Nebel gemacht, daher sie auch nicht recht gut harmoniren. Die Sterne des 6. und 7. sind aus der 8. Zone. Sollten Sie diese meine wenigen Beobachtungen für werth halten, in Ihre geschätzten astronomischen Nachrichten aufgenommen zu werden, so

würde es mich um so mehr freuen, als ich daraus erschen würde, daß meine Mühe, die ich mir bey den Beobachtungen, bey den ungünstigen Verhältnissen unserer Sternwarte gab, doch nicht ganz vergebens war, da die größte Vorsicht nöthig war, indem im Observations-Saal die geringste Bewegung an einem Ende an dem andern alles stört.

Max Weisse.

Beobachtungen des *Encke'schen* Cometen auf der Cracauer Sternwarte von Herrn Prof. und Dir. *Weisse*.

Den 28. November 1828. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 54",1.

	Eintritte.		Antritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	
1. Com.	22 44	1,5	22 45 54,0	Nach einer Beobachtung trübte sich der Himmel.
"	45 36,0	47 3,0	48 13,0	Von diesen Sternen konnte keiner aufgefunden werden.
"	46 21,5	48 49,0	49 16,0	
"	46 37,5	48 49,0		
"	47 56,0			

Den 30. November. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 7",7.

	Eintritte.		Antritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	
1. (a)	22 26 55,5	22 28 32,6	$\alpha = 20 58 9,41 \delta = +10 6 13,4$	
Com.	27 45,0	29 41,0		
(a)	28 11,0	30 5,0	20 59 32,77 + 9 53 1,2	
(b)	30 35,0	32 26,0	21 1 55,31 + 10 3 3,8	
(c)	32 23,0	34 23,0	21 3 47,82 + 9 56 39,3	
(d)	32 56,0	34 54,0	21 4 20,21 + 9 59 44,1	
2. (e)	37 41,8	39 29,0		
Com.	38 33,0	40 27,5		
(a)	39 0,0	40 53,0		
(b)	41 23,0	43 14,2		
(c)	43 11,0	45 11,5		

3. Com. 23 4 28,0 23 6 20,0
(a) 4 56,0 6 55,0
(f) 5 44,0 7 16,0
(e) 9 14,5 11 6,5
(d) 9 53,5 11 32,0

4. Com. 19 0,5 20 44,0
(a) 19 30,0 21 20,8
(f) 20 4,0 21 56,0
(c) 20 13,0 28 25,0

5. Com. 27 13,0 28 25,0
(a) 27 40,0 29 5,0
(f) 27 57,0 29 52,0

6. Com. 35 14,0 36 13,0
(a) 35 45,0 36 52,0
(f) 35 53,0 37 52,0

7. Com. 42 15,0 42 50,0
(f) 42 43,0 44 38,5
(a) 43 27,0

8. Com. 48 35,0 49 14,0
(f) 49 7,0 51 4,0
(a) 49 14,0 49 48,0

9. Com. 51 4,0 51 48,0
(a) 51 14,0 51 48,0
(f) 51 48,0 51 48,0

10. Com. 54 30,0 55 17,0
(f) 55 23,0 57 18,0
(a) 55 34,0 55 58,0

11. Com. 57 35,0 58 52,0
(a) 58 14,0 58 52,0
(f) 58 52,0 58 52,0

12. Com. 1 1 9,0 1 2 30,0
(a) 1 58,0 3 13,0
(f) 2 10,0 4 10,0

13. Com. 4 49,0 5 18,0
(a) 7 52,0 9 12,0
(f) 8 48,0 9 58,0

14. Com. 8 57,0 10 55,0
(f) 11 26,5 12 13,5
(a) 13 27,0 15 32,0

15. Com. 1 14 27,0 1 15 32,0
(f) 15 24,0 17 24,5
(a) 15 24,5 16 16,0

16. Com. 17 49,0 18 50,0
(f) 18 50,0 18 50,0
(a) 18 50,0 18 50,0

Eintritte. Antritte. Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.

	Eintritte.		Antritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	
9. Com.	0 44	14,0	0 45 5,0	
(a)	44 56,0	45 43,0		
(f)	44 56,0	46 53,0		
7. Equul.	47 14,5	48 23,0		
10. Com.	54 30,0	55 17,0		
(f)	55 23,0	57 18,0		
(a)	55 34,0	55 58,0		
7. Equul.	57 35,0	58 52,0		
11. Com.	1 1 9,0	1 2 30,0		
(a)	1 58,0	3 13,0		
(f)	2 10,0	4 10,0		
7. Equul.	4 49,0	5 18,0		
12. Com.	7 52,0	9 12,0		
(a)	8 48,0	9 58,0		
(f)	8 57,0	10 55,0		
7. Equul.	11 26,5	12 13,5		
13. Com.	1 14 27,0	1 15 32,0		
(f)	15 24,0	17 24,5		
(a)	15 24,5	16 16,0		
7. Equul.	17 49,0	18 50,0		

Den 2. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit = + 16",5

	Eintritte.		Antritte.	Scheinbare Oerter der verglichenen Sterne.
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	
1. Com.	0 5 20,0	0 6 18,0	$\alpha = 20 51 21,37 \delta = +8 13 11,0$	
(a)	5 41,0	6 1,0	20 51 21,37 + 8 13 11,0	
(b)	6 43,0	8 34,0	20 56 58,00 + 8 29 39,7	
(c)	8 30,0	10 12,0	20 59 6,37 + 8 36 52,7	
(d)	10 29,0	12 29,0		
(e)	12 50,0	14 24,0		
2. Com.	58 48,0	59 31,0		
(a)	1 0 24,0	1 1 8,5		
(b)	1 57,0	2 59,0		
(c)	3 56,0	5 55,0		
(d)	7 5,0	8 15,0	20 59 41,02 + 8 40 44,5	
(e)	9 37,0	11 36,5	21 2 38,76 + 8 51 35,9	
(f)	12 54,0	14 52,0		
(g)	12 43,0	14 29,0		
(h)	15 29,0	16 47,5	21 8 9,32 + 8 41 37,8	
(i)	18 18,5	20 14,0	21 11 17,17 + 8 48 40,3	
(j)	22 7,0	23 43,5		
(k)	22 45,5	23 19,0		
(l)	24 16,0	25 7,0	21 16 42,82 + 8 39 16,1	

Den 3. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit
 $= + 20''.0$.

	Eintritte.		Scheinbare Oerter der vergleichenen Sterne.	
	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$		
1. (a)	23 23 25,0	23 24 33,0	$\alpha = 20 \ 47 \ 31,55 \quad \delta = + 7 \ 47 \ 24,9$	
(b)	23 23 25,0	25 5,0		
Com.	23 23 25,0	25 4,0		
(c)	25 35,0	26 55,5	20 49 31,32 ... + 7 44 36,5	
(d)	25 42,0	27 36,0	20 49 55,61 ... + 7 51 46,3	
(e)	26 41,0	28 36,0	20 50 34,45 ... + 7 58 57,4	
2. (a)	32 57,0	34 3,5		
(b)	32 59,0	34 41,0		
Com.	33 19,0	34 34,0		
(c)	35 6,0	36 33,0		
(d)	35 15,0	37 12,0		
e	37 14,0	37 40,0		
	37 20,0	38 10,5		
3. (a)	41 8,0	42 23,0		
(b)	41 13,5	42 50,0		
Com.	41 21,0	42 50,0		
(c)	43 25,0	44 40,0		
(d)	43 30,0	45 23,0		
(f)	44 15,0	45 9,0	20 50 10,01 ... + 8 50,3	
(e)	44 28,0	46 24,0		
4. (a)	48 30,0	49 16,5		
(b)	48 40,0	49 37,0		
Com.	49 11,0	50 17,0		
(d)	51 16,0	52 52,0		
(f)	51 30,0	53 7,0		
(e)	52 4,5	54 3,0		
5. (a)	0 6 17,0	0 7 29,0		
(b)	6 22,5	8 0,0		
Com.	6 26,0	7 54,0		
(c)	8 30,0	9 48,0		
(d)	8 35,0	10 30,5		
(f)	9 23,0	10 13,5		
(e)	9 35,5	11 30,5		
6. (a)	13 41,0	14 43,0		
(b)	13 38,0	15 23,8		
Com.	13 49,0	15 11,0		
(c)	15 47,0	17 13,0		
(d)	15 56,0	17 53,0		
(f)	16 55,0	17 22,5		
(e)	17 0,0	18 51,0		
7. (a)	20 56,0	22 11,2	Alle Beobachtungen dieses Tages wurden durch dünne Wolken und Nebel ge- macht.	
(b)	21 1,0	22 39,0		
Com.	21 0,0	22 35,0		
(c)	23 14,0	24 27,0		
(d)	23 17,0	25 11,0		
(f)	24 0,0	24 57,0		
(e)	24 16,0	26 12,0		

Den 6. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit
 $= + 0''.03$

	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$\alpha = 20 \ 33 \ 39,114 \quad \delta = + 5 \ 54 \ 21,88$
1. (a)	23 21 30,2	23 22 48,5	
(b)	22 52,5	24 33,0	20 35 12,78 ... + 5 58 17,5
Com.	23 39,0	25 23,0	

	Eintritte.		Austritte.		Scheinbare Oerter der vergleichenen Sterne.
	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	
2. (a)	23 27 40,0	23 28 37,5			
(b)	28 55,0	30 29,0			
(c)	29 17,0	31 9,0			
Com.	29 34,0	31 23,0			
(d)	32 34,0	34 27,5	$\alpha = 20 \ 39 \ 1,37 \quad \delta = + 6 \ 11 \ 37,5$		
(e)	33 26,0	34 0,5	20 39 13,715 ... + 6 21 25,13		
3. (a)	39 5,0	39 45,0			
(b)	40 15,0	41 42,0			
Com.	40 46,0	42 38,0			
(d)	43 52,0	45 45,0			
(e)	44 28,5	45 27,0			
4. (a)	49 42,0	50 2,5			
(b)	50 43,0	52 6,5			
(c)	50 58,0	52 54,0			
Com.	51 10,0	53 4,0			
(d)	54 15,0	56 12,0			
(e)	54 53,0	55 57,5			
5. (a)	0 39 19,0	0 40 1,0			
(b)	40 28,0	41 57,0			
Com.	40 54,0	42 43,0			
(d)	44 3,0	45 58,0			
(e)	44 46,5	45 38,0			
6. (a)	55 27,0	56 8,0			
(b)	56 36,0	58 4,5			
Com.	56 58,0	58 50,0			
(d)	1 0 10,0	1 2 7,0			
(e)	0 53,0	1 48,0			
7. (a)	4 4,0	5 0,0			
(b)	5 19,0	6 52,0			
(c)	5 40,0	7 34,0			
Com.	5 43,0	7 34,0			
(d)	8 57,0	10 51,0			
(e)	9 45,0	10 26,5			

Den 7. December. Correction der Uhr gegen Sternzeit
 $= + 3''.6$.

1. (a)	22 58 4,0	22 59 57,0	
Com.	58 12,0	58 34,0	
(b)	58 27,0	59 29,0	
(c)	59 0,0	23 0 43,0	Diese beyden Sterne sind (a) u. (b) des vorigen Tages.
(d)	23 0 48,0	2 2,5	
2. (a)	5 27,0	7 19,0	
Com.	5 36,0	5 53,0	
(b)	5 49,0	6 41,5	
(c)	6 21,5	8 6,0	
(d)	8 10,0	9 26,5	
3. Com.	10 9,0	11 0,0	
(a)	10 19,0	12 16,0	
(b)	10 33,0	11 55,5	
(c)	11 23,0	12 54,0	
(d)	13 17,0	14 7,0	
4. (a)	22 6,0	24 0,0	
Com.	22 12,0	22 32,0	
(b)	22 25,0	23 34,0	
(c)	23 4,0	24 44,0	
(d)	24 51,5	26 3,0	

	Eintritte.		Austritte.		Scheinbare Oerter des vergleichenen Sterna.
	h	m	h	m	
5. Com.	23 26	42,0	23 27	20,0	
(e)	26 50,0		28 45,0		
(b)	27 6,0		28 23,5		
(c)	27 51,0		29 28,0		
(d)	29 42,0		30 44,5		
6. Com.	31 22,0		31 57,0		
(a)	31 28,0		33 23,5		
(b)	31 44,0		32 59,5		
(c)	32 28,0		34 5,5		
(d)	34 17,0		35 22,5		
7. Com.	36 0,0		37 4,0		
(a)	36 19,0		35 17,0		
(b)	36 26,0		38 3,0		
(c)	37 29,0		38 47,5		
8. Com.	44 4,0		44 41,0		
(a)	44 12,0		46 8,0		
(b)	44 26,0		45 47,0		
(c)	45 14,0		46 48,0		
(d)	47 6,0		48 3,0		
9. Com.	48 33,0		49 19,0		
(a)	48 46,0		50 43,5		
(b)	48 59,0		50 23,0		

	Eintritte.		Austritte.		Scheinbare Oerter der vergleichenen Sterne.
	h	m	h	m	
9. (c)	23 49	51,0	23 51	21,5	
(d)	51 44,0		52 34,5		
10. Com.	54 0,0		54 51,0		
(a)	54 15,5		56 13,5		
(b)	54 25,5		55 56,0		
(c)	55 24,0		56 47,5		
(d)	57 25,0		57 51,6		
11. (f)	0 9 17,0		0 10 21,0		$\approx 20\ 29\ 7,201\ d = +5\ 54\ 52,54$
Com.	11 57,0		13 12,0		
(a)	12 31,0		14 30,0		
(b)	12 35,5		14 17,0		
(c)	13 48,0		14 55,0		
12. (f)	17 10,0		18 20,0		
Com.	20 0,0		21 5,0		
(a)	20 28,0		22 26,0		
(b)	20 34,0		22 13,5		
(c)	21 42,0		22 53,5		
13. (f)	23 41,0		24 47,0		
Com.	26 26,0		27 31,0		
(a)	26 56,0		28 54,0		
(b)	27 1,0		28 41,0		
(c)	28 10,0		29 22,5		

Resultate der vorhergehenden Beobachtungen.

Tag.	Mittlere Zeit.	AR. des Cometen.	Declination des Cometen.	Bemerkungen.
30 November	h m s	h m s	— — —	
	5 50 47,76	20 59 7,944	— — —	Verglichene Sterne: (a), (b), (c).
	6 1 33,23	20 59 6,766	— — —	Verglichene Sterne: (a), (c), (d).
	6 27 22,74	20 59 1,350	— — —	Verglichener Stern: (a).
	6 41 48,62	20 58 59,620	— — —	Verglichener Stern: (a).
	6 49 49,06	20 58 59,270	+ 9 54 22,90	Verglichene Sterne: (a), γ Equulei.
	6 57 37,35	20 58 57,555	9 53 45,20	Verglichener Stern: γ Equulei.
	7 4 25,23	— — —	9 53 35,30	Verglichener Stern: (a).
	7 10 46,19	— — —	9 52 49,50	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 6 22,06	— — —	9 52 53,70	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 16 34,39	— — —	9 52 14,06	Zur AR: (a) und (γ), zur Declination nur (a).
	8 22 26,42	20 58 46,805	9 52 24,00	Verglichene Sterne: (a), (γ).
	8 30 10,65	20 58 42,305	9 52 4,79	Verglichene Sterne: (a), (γ).
2 December	8 36 37,10	20 58 41,430	— — —	
	7 19 54,79	20 51 18,375	8 41 5,20	Zur AR. und Declination alle Sterne.
3 December	8 13 6,56	20 51 10,770	8 38 59,90	Zur AR. und Decl. alle Sterne mit Ausnahme des Sterns (e).
	6 34 41,64	20 47 37,796	8 6 23,17	Zur Declination: (b) und (c).
	6 44 15,07	— — —	8 6 49,90	Zur Declination: (b) und (e).
	6 52 22,74	20 47 34,380	8 5 20,86	Zur Declination: (e) und (f).
	6 59 27,57	20 47 34,700	— — —	Zur AR: (e).
	7 17 23,12	20 47 31,740	8 4 37,68	Zur Declination: (e).
	7 24 41,92	20 47 31,085	8 4 2,43	Zur AR. alle bis auf (e), zur Declination (e).
	7 31 58,23	20 47 28,690	8 3 5,40	Zur Declination: (e).
	6 22 43,45	20 36 0,395	— — —	Zur AR: (a), (b).
	6 28 39,98	20 35 59,055	6 10 15,31	Zur AR: (a), (b), (d), (e); zur Decl. (d).
6 December	6 39 51,64	20 35 56,120	6 10 17,78	Zur AR: (a), (b), (c); zur Decl. (d).
	6 50 14,94	20 35 55,121	6 10 19,78	Zur AR: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	7 39 48,29	20 35 49,372	6 9 41,36	Zur AR: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	7 55 51,16	20 35 46,870	6 9 38,89	Zur AR: (b), (d), (e); zur Decl. (d).
	8 4 34,22	20 35 44,325	— — —	Zur AR: (b), (d).

Tag.	Mittlere Zeit.	AR. des Cometen.	Declination des Cometes.	Bemerkungen.
7 December	5 52 47,38	20 32 10,585	+ 5 31 54,22	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 0 7,67	20 32 9,695	5 32 1,23	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 4 56,87	—	5 31 6,18	Zur Declination: (c), (d).
	6 16 42,45	20 32 7,322	5 31 25,40	Zur Declination und AR.: (c), (d).
	6 21 20,69	—	5 31 20,31	Zur Declination: (c), (d).
	6 25 58,43	20 32 2,322	5 31 22,79	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 30 50,12	—	5 30 22,90	Zur Declination: (c), (d).
	6 38 39,34	20 32 0,697	5 30 51,48	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 43 12,09	20 31 59,197	5 30 48,45	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	6 48 40,69	20 31 59,422	5 30 7,12	Zur AR. und Declination: (c), (d).
	7 6 46,71	—	5 30 23,84	Zur Declination: (c), (f).
	7 14 43,41	20 31 54,282	5 29 57,18	Zur Declination und AR.: (c), (f).
	7 21 8,36	20 31 51,532	+ 5 29 49,75	Zur AR. und Declination: (c), (f).

Ueber die Correction der mit dem doppelt repetirenden Theodoliten gemessenen Winkel, wegen der Excentricität des zweiten oder sogenannten Versicherungs-Fernrohrs.
Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöverschen Artillerie

Wenn $x y$ die rechtwinkligen Coordinaten von dem Mittelpunkt der Eintheilung und $ab, a_2b_2, a_3b_3, \dots$ die rechtwinkligen Coordinaten der Zielpunkte $A, B, C, \dots$ sind; so kann man die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= x + r \cos \varphi & b &= y + r \sin \varphi \\ a_1 &= x + r_1 \cos \varphi_1 & b_1 &= y + r_1 \sin \varphi_1 \\ a_2 &= x + r_2 \cos \varphi_2 & b_2 &= y + r_2 \sin \varphi_2 \end{aligned}$$

bilden, worinn also $r, r_1, r_2, \dots$ die in der Ebene der Coordinatenachsen gemessenen Entfernungen der Zielpunkte $A, B, C, \dots$ von dem Mittelpunkt der Eintheilung und $\varphi, \varphi_1, \varphi_2, \dots$ die Winkel bedeuten, welche in jener Ebene die Lage der genannten Entfernungen gegen die erste Axe des vorausgesetzten Coordinaten-Systems angeben.

Geht die Zielebene, welche der optischen Axe des ersten Fernrohrs entspricht, durch den Mittelpunkt der Theilung, so stellt sich bei dem Pointiren auf die Punkte $A, B, C, \dots$ die optische Axe des ersten Fernrohrs in die Ebene ein, welche mit der ersten Axe des vorausgesetzten Coordinatensystems respective die Winkel $\varphi, \varphi_1, \varphi_2, \dots$ bilden und $(\varphi_2 - \varphi), (\varphi_3 - \varphi), \dots$ sind alsdann die Winkel, welche jene Zielebene hierbei respective zwischen den Zielpunkten $A, B; A, C, \dots$ beschreiben könnte.

Bezeichnen nun $(x + dx)(y + dy), (x_1 + dx_1)(y_1 + dy_1), (x_2 + dx_2)(y_2 + dy_2), \dots$ die rechtwinkligen Coordinaten von den Punkten 1, 2, 3, ... welche in der Zielebene des zweiten Fernrohrs, wenn dieses auf die Punkte $A, B, C, \dots$ zielt, respective die Projection von dem Mittelpunkt der Theilung sind, so zeigen die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= (x + dx) + (r + dr) \cos(\varphi + d\varphi) \\ a_1 &= (x_1 + dx_1) + (r_1 + dr_1) \cos(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ a_2 &= (x_2 + dx_2) + (r_2 + dr_2) \cos(\varphi_2 + d\varphi_2) \\ b &= (y + dy) + (r + dr) \sin(\varphi + d\varphi) \\ b_1 &= (y_1 + dy_1) + (r_1 + dr_1) \sin(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ b_2 &= (y_2 + dy_2) + (r_2 + dr_2) \sin(\varphi_2 + d\varphi_2) \end{aligned}$$

dafs die Zielebene des ersten und zweiten Fernrohrs, sobald sie beide zugleich der Reihe nach auf einerlei Punkt $A, B, C, \dots$ zielen, die Winkel $d\varphi, d\varphi_1, d\varphi_2, \dots$ mit einander bilden.

Wird noch

$$\begin{aligned} x + dx &= x + \rho \cos \psi & y + dy &= y + \rho \sin \psi \\ x_1 + dx_1 &= x_1 + \rho_1 \cos \psi_1 & y_1 + dy_1 &= y_1 + \rho_1 \sin \psi_1 \\ x_2 + dx_2 &= x_2 + \rho_2 \cos \psi_2 & y_2 + dy_2 &= y_2 + \rho_2 \sin \psi_2 \end{aligned}$$

gesetzt, so hat man die Beziehungen

$$\begin{aligned} r \sin d\varphi &= \rho \sin(\varphi + d\varphi - \psi) \\ r_1 \sin d\varphi_1 &= \rho_1 \sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi_1) \end{aligned}$$

woraus aber, weil nicht allein $\sin(\varphi + d\varphi - \psi) = \sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi_1), \dots = \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)$ sondern auch $\rho = \rho_1, \dots = \rho_0$ ist,

$$\begin{aligned} d\varphi &= \frac{\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)}{r} \quad 206265^{\text{Sec.}} \\ d\varphi_1 &= \frac{\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)}{r} \quad 206265^{\text{Sec.}} \end{aligned}$$

folgt.

Bei der doppelt repetirenden Messung zielt man zuerst mit dem ersten Fernrohr auf den Zielpunkt A und mit dem

zweiten auf B ; wenn man hierbei die Zielebene des zweiten Fernrohrs nicht durch den Mittelpunkt der Eintheilung führt, so bilden die Zielebenen dieser Fernröhre bei dem Anfange oder bei der Vorbereitung der doppelt-repetirenden Messung nicht den Winkel $(\varphi_1 - \varphi)$, sondern den Winkel $(\varphi_1 + d\varphi_1 - \varphi)$. Jetzt stellt man durch Drehung des ganzen Instrumentes das zweite Fernrohr auf den ersten Zielpunkt, hierdurch wird der Winkel $((\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi))$ rückwärts beschrieben und also auch das erste Fernrohr um diesen Winkel zurückgestellt; bei dem Schlusse der Messung wird daher die Zielebene des ersten Fernrohrs zuerst diesen Winkel $((\varphi_1 + d\varphi_1) - (\varphi + d\varphi))$ und alsdann noch den Winkel $(\varphi_1 - \varphi)$ zwischen A und B beschreiben. Das Resultat der ersten doppelten Messung ist folglich

$$2(\varphi_1 - \varphi) + (d\varphi_1 - d\varphi);$$

setzt man hierinn für $d\varphi$, $d\varphi_1$ die oben gefundenen gleichbedeutenden Werthe, und macht $\mathfrak{E} = \varphi_1 - \varphi$, so erscheint dieses Resultat in der Form

$$N = \mathfrak{E} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r} \right) \rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0) 206265,$$

worinn aber $\mathfrak{E}$ den einfachen Werth des Winkels bezeichnet, welcher durch die wiederholte Messung zwischen A und B bestimmt werden sollte und N der Werth ist, welcher dafür durch Ablesung gefunden wurde.

Die Entfernung ρ_0 muß zwar stets mit der Zielebene des zweiten Fernrohrs genau rechtwinkelig verbunden gedacht wer-

den, allein das Zeichen des Productes $\rho_0 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)$ hängt von der Beschaffenheit des Winkels $(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)$ ab; es ist also auch möglich, den hier erwähnten Einfluß der Excentricität $e = \rho_0 \sin(\pm 90^\circ)$ bei der Messung von jedem einzelnen Winkel eines geodätischen Dreiecks gänzlich zu compensiren, wenn nur die besondere Einrichtung des Instrumentes eine solche Stellung des zweiten Fernrohrs erlaubt, für welche zwar jenes Product seine GröÙe nicht ändert, aber doch z. B. negativ werden muß, wenn es für die vorhergehende Stellung des zweiten Fernrohrs positiv war.

Anmerkung. Mit Beziehung auf die Messung der Winkel A , B eines Dreiecks kann das für den einfachen Werth der einzelnen Winkel gefundene Resultat der Messung nach Anleitung des Obigen in der Form

$$N = C + \left(\frac{e}{2} \frac{1}{r_1} - \frac{e}{2} \frac{1}{r} \right) 206265 \text{ Sec.}$$

$$(N) = B + \left(\frac{e}{2} \frac{1}{(r)_1} - \frac{e}{2} \frac{1}{(r)} \right) 206265 \text{ Sec.}$$

$$[N] = A + \left(\frac{e}{2} \frac{1}{[r]_1} - \frac{e}{2} \frac{1}{[r]} \right) 206265 \text{ Sec.}$$

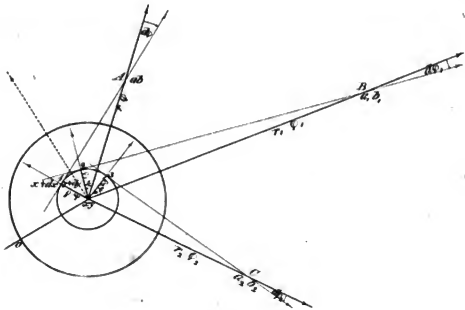
geschrieben werden; hierinn ist aber der Natur der Sache nach

$$r = [r]_1, (r) = r_1, [r] = (r)_1$$

und wenn man diese Werthe substituirt, so wird.

$$[N] + (N) + N = A + B + C$$

Hartmann.



Auszug aus einem Schreiben des Herrn Astronomen *Schwarzenbrunner*, Directors der Sternwarte in
Kremsmünster, an den Herausgeber.
Kremsmünster 1829. Febr. 20.

Es ist nunmehr hohe Zeit, Ihnen meine Beobachtungen des Encke'schen Kometen, welche mir die im November und December grütheilths ungünstige Witterung zu machen erlaube, zu übersenden, und ich beorge sehr, diesmal einer der Allerletzten zu sein, von welchen Sie die Berechnung derselben erhalten werden. Die Ursache dieses so langen Aufschubes lag vorzüglich in dem Umstande, daß durch die länger dauernde Krankheit meines Nachfolgers in der Professur der Physik und Naturgeschichte für mich die Nothwendigkeit herbeigeführt wurde, seine Stelle zu suppliren, welches mir viele Zeit hinwegnahm. Andererseits war ich anfänglich auch Willens, mehrere Berechnungen von Sonnenmakeln, welche ich im verfloßenen Jahre beobachtete, und aus denen ich die Lage des Sonnen-Aequators gegen die Ekliptik abzuleiten bemüht war, zugleich mit anzuschließen; allein ich sehe schon, daß mich diese Berechnung immer wieder auf neue Combinationen führt, über deren Berechnung wohl noch mehrere Wochen verfließen dürften. Vielleicht nehme ich mir die Freiheit, dieselben, wenn ich sie einmal beendigt haben werde, Ihnen zu überschieken.

Neben den Ergebnissen aus meinen Kometenbeobachtungen habe ich zugleich *Encke's* Ephemeride, auf die jedesmalige Beobachtungszeit in Kremsmünster reducirt, beigelegt, um die Vergleichung der Ephemeride mit den Beobachtungen zu erleichtern. Die Trefflichkeit der Elemente, aus denen

die Ephemeride abgeleitet ist, zeigt sich durch ihr genaues Anschließen an die Beobachtungen aufs Schönste bestätigt, so daß ich bis zum 8. November einschließlic, wo ohnehin der Komet in meinem Tubus nur sehr schwach zu sehen war, ohne Bedenken der Ephemeride den Vorzug vor den Beobachtungs-Resultaten einzuräumen geneigt, und selbst noch hinsichtlich der folgenden Beobachtungen, wo die Abweichung der Rectascension der Ephemeride von den Beobachtungen auf 3 bis 4 Raum-Minuten beträgt, ungewiß bin, ob der Fehler nicht etwa meinen Beobachtungen zur Last falle *).

Leid war es mir, daß mir der nach dem 16. December beständig trübe Himmel nicht gestattete, nach diesem Tage noch einige Beobachtungen des Kometen anzustellen; denn ich glaube sicher, daß ich ihn sodann, weil der Mondseiner seinen Schimmer nicht mehr verdeckelt haben würde, mit freiem Auge leicht am Himmel hätte bemerken können, was mir am 13. und 16. December nur mit Beihilfe der genannten Kenntniß seines Standortes, indem ich nach der Kante des Fernrohrs auf ihn hinsah, gelang.

(Die Fortsetzung folgt.)

*) Herr Schwarzenbrunner wird aus den Beobachtungen, die in den Astr. Nachrichten bekannt gemacht sind, sehen, daß er seinen Beobachtungen nicht misstrauen braucht. S.

Schwarzenbrunner.

List of instruments, novel in principle or construction, made and sold by *T. C. Robinson*, Nr. 38, Devonshire Street, Portland Place, London, by whom is also made every description of Mathematical and Optical Instruments.

A Balance for chemical and philosophical purposes

Length of beam.	Will weigh.	Price.	Size of case.
10 lb. and a half.	2000 Grains.	14 Guineas	18 In. by 7 and 15 high.
8 ditto.	1000 ditto.	11 ditto.	13 ditto 6 and 13 ditto.
5 do. and a half.	400 ditto.	8 ditto.	9 ditto 5 and 10 ditto.

The above have steel knife edges acting against agate plane surfaces, with crystal knife edges instead of steel, each size One Guinea extra; they will turn with one thousandth of a grain with one thousand grains.

An Altitude and Azimuth Circle, for astronomical and surveying purposes, contrived by Capt. *Kater*. The circles three inches and a half diameter, reading to one minute, in a case five inches square by nine inches and a half high, price Ten Guineas. To this instrument, when required, is attached a branch for small crystals and a table for larger ones, rendering it a reflecting Goniometer, price Ten Shillings; and also a stand, on which the lower telescopes of the instrument, and also the goniometer branch and table, will fit, price Fifteen Shillings.

A tripod field stand for the above instrument, of brass sliding tubes, contained in a brass tabular case, two inches diameter, sixteen inches long, price Four Guineas. This stand is also applicable for a telescope, or a drawing board of a Camera Lucida.

Professor <i>Amici's</i> improved Camera Lucida	Lstr. 2. 12s. 6d.
An improved drawing board for Camera lucida	Lstr. 1. 16s. 0d.

The Floating Collimator, invented by Capt. Kater.

The Vertical Collimator, with float, ten inches diameter	Lstr.	s.	d.
Ditto ditto five inches diameter	8	8	0
The Horizontal ditto . . . ditto twelve inches long	6	6	0
	4	14	6

An improve Theodolite, for land surveying; circles five inches diameter, reading to one minute, with mahogany stand, price Eighteen Guineas. In this construction angles of altitude are measured by a circle, and index with two verniers: it admits of the telescope being turned round on its axis, and thus the angle being remeasured on other arcs, the usual Theodolite having a semicircle with only one reading, and admitting only of the angle being read on another part of the semicircle by reversing the telescope in its frame; the adjustment for horizontality is by three foot screws, standing on a plate on the top of the stand. The compass and the division of difference hypotenuse and base etc. are laid aside as being incurable in construction, and next to useless in the practice.

A single motion line Micrometer, in case, with eye-piece and screw, adapted to two and a half, three and a half, or five foot telescope, of London make, as ordered, with improved arrangements of its fixed lines, etc, price Three Guineas.

Capt. Kater's Hygrometer, price Two Guineas and a half.

Altona im März 1828. (Hiebei eine Beilage.)

No. 157. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Ueber die Correction der gemessenen Horizontal-Winkel wegen excentrischer Aufstellung des Instrumentes. Fig. 1.

Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöv. Artillerie.

Die Lage der Zielpunkte, so wie die des eigentlichen Centrums und des Platzes, in welchem das Instrument wirklich aufgestellt wurde, soll durch rechtwinkelige Coordinaten angezeigt werden, deren Axen in einer horizontalen Ebene, z. B. in der erweiterten Ebene des eingetheilten Kreises gedacht wurden.

Sind nun xy die rechtwinkeligen Coordinaten vom Mittelpunkt des eingetheilten Kreises, wenn das Instrument auf der excentrisch gelegenen Beobachtungsstelle steht; so können die rechtwinkeligen Coordinaten des eigentlichen Centrums, in welchem man das Instrument aufzustellen beabsichtigte, aber durch irgend einen Umstand daran verhindert wurde, durch $(x+dx)(y+dy)$ bezeichnet werden. Die Lage des letzteren Punktes gegen den ersteren, d. i. die Lage des eigentlichen Centrums gegen den dafür gewählten Platz kann also in den Gleichungen

$$dx = \rho \cos \psi; \quad dy = \rho \sin \psi$$

vorgestellt werden, worin ρ die horizontale Entfernung des eigentlichen Centrums vom Mittelpunkt der Eintheilung vorstellt und ψ der Winkel ist, welchen diese Entfernung mit der ersten Axe (oder vielmehr: welchen die Richtung, in der jene Entfernung liegt, mit der Richtung der ersten Axe) des rechtwinkeligen Coordinaten-Systems bildet.

Bezeichnen ferner $ab, a_1b_1, a_2b_2, \dots$ die rechtwinkeligen Coordinaten der Zielpunkte, zwischen denen horizontale Winkel gemessen werden sollen, so kann man in den Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= x + r \cos \phi; & b &= y + r \sin \phi \\ a_1 &= x + r_1 \cos \phi_1; & b_1 &= y + r_1 \sin \phi_1 \\ a_2 &= x + r_2 \cos \phi_2; & b_2 &= y + r_2 \sin \phi_2 \end{aligned}$$

die Lage der Zielpunkte gegen den Mittelpunkt der Eintheilung und hiernach auch durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= (x+dx) + (r+dr) \cos(\phi+d\phi) \\ a_1 &= (x+dx) + (r_1+dr_1) \cos(\phi_1+d\phi_1) \\ a_2 &= (x+dx) + (r_2+dr_2) \cos(\phi_2+d\phi_2) \\ b &= (y+dy) + (r+dr) \sin(\phi+d\phi) \\ b_1 &= (y+dy) + (r_1+dr_1) \sin(\phi_1+d\phi_1) \\ b_2 &= (y+dy) + (r_2+dr_2) \sin(\phi_2+d\phi_2) \end{aligned}$$

die Lage derselben Zielpunkte gegen das Centrum darstellen, in welchem das Instrument nicht aufgestellt werden konnte. Hierin bezeichnen $r, r_1, r_2, \dots$ der Reihe nach die horizontalen Entfernungen des ersten, zweiten, dritten... Zielpunktes von dem Mittelpunkte des eingetheilten Kreises und $\phi, \phi_1, \phi_2, \dots$ sind der Reihe nach die Winkel für die Richtungen von dem Mittelpunkte der Eintheilung nach dem ersten, zweiten, dritten... Zielpunkte; auf eine ähnliche Art sind $(r+dr), (r_1+dr_1), (r_2+dr_2), \dots$ der Reihe nach die horizontalen Entfernungen des ersten, zweiten, dritten... Zielpunktes von dem (eigentlichen) Centrum, ferner sind $(\phi+d\phi), (\phi_1+d\phi_1), (\phi_2+d\phi_2), \dots$ die Winkel für die Richtungen von dem eigentlichen Centrum nach denselben ersten, zweiten, dritten... Zielpunkten und bei allen diesen Richtungen (so wie auch bei der Richtung von der Stelle des Instrumentes nach dem eigentlichen Centrum) liegt die Richtung der ersten Axe des vorausgesetzten rechtwinkeligen Coordinaten-Systems als Anfangs-Richtung zum Grunde. Hieraus folgt aber, daß

$$n = \phi_1 - \phi; \quad n_1 = \phi_2 - \phi; \dots$$

der Reihe nach die horizontalen Winkel sind, welche man im Mittelpunkte der Eintheilung zwischen dem ersten... zweiten und zwischen dem ersten... dritten Zielpunkten messen kann; ferner sind

$$N = (\phi_1 + d\phi_1) - (\phi + d\phi); \quad N_1 = (\phi_2 + d\phi_2) - (\phi + d\phi) \dots$$

die gleichnamigen horizontalen Winkel, welche man in dem eigentlichen Centrum auf eine gleiche Weise, wie die

Winkel $n, n_1, \dots$ würde gemessen haben, wenn das Instrument auf dieser Stelle aufgestellt worden wäre. Setzt man daher noch

$$dn = d\phi_1 - d\phi; \quad dn_1 = d\phi_2 - d\phi; \dots$$

so finden folgende Beziehungen Statt

$$N = n + dn; \quad N_1 = n_1 + dn_1; \dots$$

es müssen also erst die Correctionen $dn, dn_1, \dots$ dargestellt werden, ehe man durch die, an der excentrisch gelegenen Beobachtungsstelle unmittelbar gemessenen horizontalen Winkel $n, n_1, \dots$ die Winkel $N, N_1, \dots$ finden kann, welche zwar verlangt werden, aber durch Messung in dem eigentlichen Centrum nicht unmittelbar bestimmt werden konnten.

Durch Benutzung der Gleichungen, in welchen die Lage der Zielpunkte $ab, a_1b_1, a_2b_2, \dots$ gegen die Plätze xy und $(x+dx, y+dy)$ vorgestellt wurde, erhält man zunächst

$$\begin{aligned} (r+dr) \sin d\phi &= \rho \sin(\phi - \psi) \\ (r_1+dr_1) \sin d\phi_1 &= \rho \sin(\phi_1 - \psi) \\ (r_2+dr_2) \sin d\phi_2 &= \rho \sin(\phi_2 - \psi) \end{aligned}$$

die Entwicklung von $\sin(\phi - \psi) \dots$ und die Substitution der gleichbedeutenden Werthe für die Producte $\rho \cos \psi, \rho \sin \psi$ giebt daher die Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin d\phi &= \frac{\sin \phi}{r+dr} dx - \frac{\cos \phi}{r+dr} dy \\ \sin d\phi_1 &= \frac{\sin \phi_1}{r_1+dr_1} dx - \frac{\cos \phi_1}{r_1+dr_1} dy \\ \sin d\phi_2 &= \frac{\sin \phi_2}{r_2+dr_2} dx - \frac{\cos \phi_2}{r_2+dr_2} dy \end{aligned}$$

Substituiert man ferner für $\sin \phi, \dots \cos \phi, \dots$ die gleichbedeutenden Werthe $\frac{b-y}{r}, \dots, \frac{a-x}{r}, \dots$ so wird

$$\begin{aligned} \sin d\phi &= \frac{b-y}{r(r+dr)} dx - \frac{a-x}{r(r+dr)} dy \\ \sin d\phi_1 &= \frac{b_1-y_1}{r_1(r_1+dr_1)} dx - \frac{a_1-x_1}{r_1(r_1+dr_1)} dy \\ \sin d\phi_2 &= \frac{b_2-y_2}{r_2(r_2+dr_2)} dx - \frac{a_2-x_2}{r_2(r_2+dr_2)} dy \end{aligned}$$

und hieraus erhält man, wenn die Correctionen $d\phi, d\phi_1, d\phi_2, \dots$ und auch dx, dy sehr klein sind, die Näherungswerthe

$$\begin{aligned} d\phi^{\text{Sec.}} &= \frac{b-y}{r} 206265^{\text{Sec.}} dx - \frac{a-x}{r} 206265^{\text{Sec.}} dy \text{ (')} \\ d\phi_1 &= \frac{b_1-y_1}{r_1} 206265^{\text{Sec.}} dx - \frac{a_1-x_1}{r_1} 206265^{\text{Sec.}} dy \\ d\phi_2 &= \frac{b_2-y_2}{r_2} 206265^{\text{Sec.}} dx - \frac{a_2-x_2}{r_2} 206265^{\text{Sec.}} dy \end{aligned}$$

durch welche $d\phi, d\phi_1, d\phi_2, \dots$ in Sekunden berechnet werden können.

Werden diese letzten Gleichungen in der Form

$$\begin{aligned} d\phi &= \alpha dx + \epsilon dy \\ d\phi_1 &= \alpha_1 dx + \epsilon_1 dy \\ d\phi_2 &= \alpha_2 dx + \epsilon_2 dy \end{aligned}$$

geschrieben; so ist

$$\begin{aligned} dn &= (\alpha - \alpha) dx + (\epsilon - \epsilon) dy \\ dn_1 &= (\alpha_1 - \alpha) dx + (\epsilon_1 - \epsilon) dy \end{aligned}$$

und daher

$$\begin{aligned} N &= n + (\alpha_1 - \alpha) dx + (\epsilon_1 - \epsilon) dy \\ N_1 &= n_1 + (\alpha_2 - \alpha) dx + (\epsilon_2 - \epsilon) dy. \end{aligned}$$

(*) Astronomische Nachrichten Nr. 6. p. 82.

Hartmann.

Ueber die Benutzung des sogenannten fehlerzeigenden Dreiecks zur Bestimmung der Correctionen der angenäherten Coordinaten des unbekannten vierten Punktes. Fig. 2.

Man kann sich vorstellen, das fehlerzeigende Dreieck wäre dadurch entstanden, dass man den Meßtisch in jedem der bekannten Punkte — deren rechtwinklige Coordinaten der Reihe nach ab, a_1b_1, a_2b_2 sind — zwar genau orientirt, aber die in der Richtung nach dem unbekannten vierten Punkte gezeichneten Linien in jedem der bekannten Punkte, von der genauen Richtung auf einerlei Art und um dieselbe GröÙe abweichend, also fehlerhaft dargestellt hätte.

Sind die Punkte, in welchen sich hiernach die von dem ersten, zweiten und dritten bekannten Punkte in der Richtung nach dem vierten unbekannten Punkte gezeichneten

Richtungslinien paarweise durchschneiden könnten, die Spitzen 1, 2, 3 des fehlerzeigenden Dreiecks 123 und bezeichnen x, y, x_1, y_1, x_2, y_2 der Reihe nach die rechtwinkligen Coordinaten dieser Punkte; so kann man deren Lage gegen die bekannten Punkte in den Gleichungen

$$\begin{aligned} x &= a + r \cos \phi; & y &= b + r \sin \phi \\ x_1 &= a_1 + r_1 \cos \phi_1; & y_1 &= b_1 + r_1 \sin \phi_1 \\ x_2 &= a_2 + r_2 \cos \phi_2; & y_2 &= b_2 + r_2 \sin \phi_2 \end{aligned}$$

vorstellen; wenn aber ferner die rechtwinkligen Coordinaten des unbekannten vierten Punktes selbst in der Form:

$$\begin{array}{lll} x + dx & x_1 + dx_1 & x_2 + dx_2 \\ y + dy & y_1 + dy_1 & y_2 + dy_2 \end{array}$$

geschrieben werden, so bezeichnen die Gleichungen

$$\begin{aligned} x + dx &= a + (r + dr) \cos(\varphi + d\varphi) \\ x_1 + dx_1 &= a_1 + (r_1 + dr_1) \cos(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ x_2 + dx_2 &= a_2 + (r_2 + dr_2) \cos(\varphi_2 + d\varphi_2) \\ y + dy &= b + (r + dr) \sin(\varphi + d\varphi) \\ y_1 + dy_1 &= b_1 + (r_1 + dr_1) \sin(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ y_2 + dy_2 &= b_2 + (r_2 + dr_2) \sin(\varphi_2 + d\varphi_2) \end{aligned}$$

die Lage des vierten Punktes gegen die drei bekannten Punkte und endlich kann die Lage des unbekannten Punktes gegen die Spitzen 1, 2, 3 des fehlerzeigenden Dreiecks der Reihe nach in den Gleichungen

$$\begin{aligned} dx &= \rho \cos \psi & dy &= \rho \sin \psi \\ dx_1 &= \rho_1 \cos \psi_1 & dy_1 &= \rho_1 \sin \psi_1 \\ dx_2 &= \rho_2 \cos \psi_2 & dy_2 &= \rho_2 \sin \psi_2 \end{aligned}$$

dargestellt werden.

Die Benutzung dieser Gleichungen giebt zunächst die Beziehungen

$$\begin{aligned} (r + dr) \sin d\varphi &= \rho \sin(\varphi - \psi) \\ (r_1 + dr_1) \sin d\varphi_1 &= \rho_1 \sin(\varphi_1 - \psi_1) \\ (r_2 + dr_2) \sin d\varphi_2 &= \rho_2 \sin(\varphi_2 - \psi_2) \end{aligned}$$

und wenn man bei der Entwicklung von $\sin(\varphi - \psi)$,...

für die Producte $\rho \cos \psi, \dots \rho \sin \psi, \dots$ die gleichbedeutenden Werthe substituirt, so wird

$$\begin{aligned} \sin d\varphi &= \frac{\sin \varphi}{r + dr} dx - \frac{\cos \varphi}{r + dr} dy \\ \sin d\varphi_1 &= \frac{\sin \varphi_1}{r_1 + dr_1} dx_1 - \frac{\cos \varphi_1}{r_1 + dr_1} dy_1 \\ \sin d\varphi_2 &= \frac{\sin \varphi_2}{r_2 + dr_2} dx_2 - \frac{\cos \varphi_2}{r_2 + dr_2} dy_2 \end{aligned}$$

Durch die Entstehungsart des fehlerzeigenden Dreiecks wird aber die Bedingung

$$d\varphi = d\varphi_1 = d\varphi_2$$

festgestellt und aus der Zeichnung des fehlerzeigenden Dreiecks können die Werthe $(dx_1 - dx)$, $(dx_2 - dx)$; $(dy_1 - dy)$, $(dy_2 - dy)$ als bekannte Größen entlehnt werden; man darf also aus den obigen Gleichungen die folgenden von der Form

$$\begin{aligned} \sin d\varphi &= \alpha dx + \epsilon dy \\ &= \alpha_1 dx + \epsilon_1 dy + \gamma_1 \\ &= \alpha_2 dx + \epsilon_2 dy + \gamma_2 \end{aligned}$$

bilden und endlich erhält man hieraus für die Bestimmung der unbekannten Größen dx , dy die beiden Gleichungen

$$\begin{aligned} 0 &= (\alpha_1 - \alpha) dx + (\epsilon_1 - \epsilon) dy + \gamma_1 \\ 0 &= (\alpha_2 - \alpha) dx + (\epsilon_2 - \epsilon) dy + \gamma_2 \end{aligned}$$

Hartmann.

Ueber die Benutzung von zwei gleichen entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecken zur Bestimmung der unbekannten Beobachtungsstelle. Fig. 2.

Bei der Benutzung eines einzigen fehlerzeigenden Dreiecks, dessen Spitzen die Punkte xy , x_1y_1 , x_2y_2 sind, wurden die zu bestimmenden Coordinaten des vierten unbekannten Punktes in der Form

$$\begin{array}{lll} x + dx & x_1 + dx_1 & x_2 + dx_2 \\ y + dy & y_1 + dy_1 & y_2 + dy_2 \end{array}$$

vorge stellt und

$$\begin{aligned} dx &= \rho \cos \psi & dy &= \rho \sin \psi \\ dx_1 &= \rho_1 \cos \psi_1 & dy_1 &= \rho_1 \sin \psi_1 \\ dx_2 &= \rho_2 \cos \psi_2 & dy_2 &= \rho_2 \sin \psi_2 \end{aligned}$$

gesetzt. Bezeichnet $d\varphi$ den Fehler der Orientirung, dessen Folge dieses erste fehlerzeigende Dreieck 1 2 3 ist, so darf man nach dem Vorhergehenden

$$(1) \dots \dots \left\{ \begin{aligned} d\varphi &= \alpha dx + \epsilon dy \\ &= \alpha_1 dx_1 + \epsilon_1 dy_1 \\ &= \alpha_2 dx_2 + \epsilon_2 dy_2 \end{aligned} \right.$$

setzen.

Sind ferner $(x)(y)$, $(x_1)(y_1)$, $(x_2)(y_2)$ der Reihe nach die rechtwinkligen Coordinaten der Spitzen (1) (2) (3) eines

zweiten fehlerzeigenden Dreiecks (1) (2) (3), welches bei der Bestimmung desselben unbekannten Punktes und durch Benutzung derselben bekannten Punkte ab , a_1b_1 , a_2b_2 dem Fehler $d(\varphi)$ der Orientirung entspricht; so können die zu bestimmenden Coordinaten des unbekannten Punktes in der Form

$$\begin{array}{lll} (x) + d(x) & (x_1) + d(x_1) & (x_2) + d(x_2) \\ (y) + d(y) & (y_1) + d(y_1) & (y_2) + d(y_2) \end{array}$$

geschrieben, ferner

$$\begin{aligned} d(x) &= (\rho) \cos(\psi); & d(y) &= (\rho) \sin(\psi) \\ d(x)_1 &= (\rho_1) \cos(\psi_1); & d(y)_1 &= (\rho_1) \sin(\psi_1) \\ d(x)_2 &= (\rho_2) \cos(\psi_2); & d(y)_2 &= (\rho_2) \sin(\psi_2) \end{aligned}$$

und nach Anleitung des Obigen

$$(2) \dots \dots \left\{ \begin{aligned} d(\varphi) &= (x) d(x) + (\epsilon) d(y) \\ &= (x_1) d(x_1) + (\epsilon_1) d(y_1) \\ &= (x_2) d(x_2) + (\epsilon_2) d(y_2) \end{aligned} \right.$$

gesetzt werden.

Wenn nun in $d\varphi$ der kleinste Werth des Fehlers in der Orientirung vorgeschrieben wäre, welchen $d(\varphi)$ annehmen

kann, so würde die Voraussetzung, welche den Näherungswerten der Coefficienten $a, \dots \xi, \dots$ und $(a), \dots (\xi), \dots$ oder überhaupt den Werthen von $d\varphi$ und $d(\varphi)$ selbst zum Grunde liegt, für das zweite fehlerzeigende Dreieck nicht in eben der Strenge Statt finden, als für das erstere. Wollte man aber gerade dieses zur Bedingung machen, so muß, wenn zwei verschiedene fehlerzeigende Dreiecke entstehen sollen

$$d(\varphi) = -d\varphi$$

und dieser Fehler in der Orientirung sehr klein gesetzt werden.

Weil aber in diesem Falle das Zeichen des Coefficienten $(a), (a)_1, (a)_2$ und $(\xi), (\xi)_1, (\xi)_2$ der Reihe nach dem Zeichen der gleichnamigen Coefficienten a, a_1, a_2 und ξ, ξ_1, ξ_2 gleich ist und diese gleichnamigen Coefficienten ausserdem auch gleich werden, so erhält man statt der Gleichungen in (2) die folgenden

$$\begin{aligned} -d\varphi &= a \, d(x) + \xi \, d(y) \\ &= a_1 \, d(x)_1 + \xi_1 \, d(y)_1 \\ &= a_2 \, d(x)_2 + \xi_2 \, d(y)_2 \end{aligned}$$

und durch Zusammenstellung dieser Gleichungen mit denen in (1) findet man

Directe Bestimmung der Coordinaten von zwei unbekannten Punkten, wenn man in jedem dieser Punkte dieselben beiden bekannten Punkte und auch den andern unbekannten Punkt sieht. Fig. 3.

Es mögen $ab, a_1 b_1$ die rechtwinkligen Coordinaten der beiden bekannten Punkte sein; die Lage des zweiten gegen den ersten kann in den Gleichungen

$$a_1 = a + R \cos F; \quad b_1 = b + R \sin F$$

vorgestellt werden; für die Berechnung der Polarcoordinaten RF folgt hieraus

$$\tan F = \frac{b_1 - b}{a_1 - a}; \quad R = \frac{a_1 - a}{\cos F}; \quad R = \frac{b_1 - b}{\sin F}$$

Sind noch xy und $(x)(y)$ die rechtwinkligen Coordinaten der beiden unbekannten Punkte, so wird durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} x &= a + r \cos \varphi & y &= b + r \sin \varphi \\ &= a_1 + r_1 \cos \varphi_1 & &= b_1 + r_1 \sin \varphi_1 \end{aligned}$$

die Lage des ersten unbekannten Punktes, und durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} (x) &= a + (r) \cos (\varphi) & (y) &= b + (r) \sin (\varphi) \\ &= a_1 + (r)_1 \cos (\varphi)_1 & &= b_1 + (r)_1 \sin (\varphi)_1 \end{aligned}$$

die Lage des zweiten unbekannten Punktes gegen die be-

$$\begin{aligned} d(x) &= -dx & d(y) &= -dy \\ d(x)_1 &= -dx_1 & d(y)_1 &= -dy_1 \\ d(x)_2 &= -dx_2 & d(y)_2 &= -dy_2 \end{aligned}$$

Das zweite fehlerzeigende Dreieck wird also unter den obigen Voraussetzungen in diesem Falle eben so groß als das erstere werden; es wird aber eine Lage erhalten, die der des ersteren entgegengesetzt ist.

Aus den Gleichungen für $dx, \dots dy, \dots$ und $d(x), \dots d(y), \dots$ folgt alsdann

$$\begin{aligned} \tan \psi &= \frac{dy}{dx} & \tan (\psi) &= \frac{-dy}{-dx} \\ \tan \psi_1 &= \frac{dy_1}{dx_1} & \tan (\psi)_1 &= \frac{-dy_1}{-dx_1} \\ \tan \psi_2 &= \frac{dy_2}{dx_2} & \tan (\psi)_2 &= \frac{-dy_2}{-dx_2} \end{aligned}$$

es ist daher

$$\begin{aligned} (\psi) &= \psi + 180^\circ \\ (\psi)_1 &= \psi_1 + 180^\circ \\ (\psi)_2 &= \psi_2 + 180^\circ \end{aligned}$$

Unter den obigen Voraussetzungen kann also der zu bestimmende unbekannte Punkt wie der gemeinschaftliche Durchschnittspunkt der geraden Linien angesehen werden, welche die gleichnamigen Spitzen der entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecke mit einander verbinden.

Hartmann.

kannten Punkte $ab, a_1 b_1$ der Reihe nach dargestellt; auf eine ähnliche Art kann

$$(x) = x + r \cos \psi; \quad (y) = y + r \sin \psi$$

gesetzt werden.

Die Benutzung dieser Gleichungen giebt zunächst die Beziehungen

$$\begin{aligned} r \sin (\varphi_1 - \varphi) &= R \sin (\varphi_1 - F) \\ (r) \sin ((\varphi)_1 - (\varphi)) &= R \sin ((\varphi)_1 - F); \end{aligned}$$

es ist also, wenn man

$$N = \varphi_1 - \varphi \quad (N) = (\varphi)_1 - (\varphi)$$

und

$$d = \frac{R}{\sin N} \quad (d) = \frac{R}{\sin (N)}$$

setzt

$$r = d \sin (\varphi_1 - F); \quad (r) = (d) \sin ((\varphi)_1 - F)$$

Durch die Beobachtungen wird auch die Größe des Winkels $(\varphi)_1 - \varphi$ bekannt, man darf daher

$$M = F - (\varphi_1 - \varphi); \quad (M) = F - ((\varphi)_1 - \varphi)$$

setzen; alsdann ist

$$r = d \sin(\varphi - M); \quad (r) = (d) \sin(\varphi - M)$$

Aus den obigen Gleichungen folgt aber noch die Beziehung

$$r \sin(\varphi - \psi) = (r) \sin((\varphi) - \psi)$$

und wenn man hierinn die Werthe von r und (r) substituirt; so ist

$$d \sin(\varphi - \psi) \sin(\varphi - M) = (d) \sin((\varphi) - \psi) \sin(\varphi - M).$$

Macht man nun

$$m = d \sin(\varphi - \psi); \quad (m) = (d) \sin((\varphi) - \psi),$$

so hat man die Gleichung

$$m \sin(\varphi - M) = (m) \sin(\varphi - M)$$

oder wenn

$$\frac{m}{(m)} = \tan w$$

gesetzt wird

$$\tan w = \frac{\sin(\varphi - M)}{\sin(\varphi - M)}.$$

Setzt man ferner

$$\epsilon = \frac{1}{2}((M) + M); \quad \delta = \frac{1}{2}((M) - M)$$

so findet man aus der Gleichung (*)

$$\tan(\varphi - \epsilon) = \frac{\tan \delta}{\tan(45 - w)}$$

den Werth von φ , durch welchen mit Hilfe der Beobachtungen die übrigen unbekannten Winkelgrößen, durch diese aber die unbekannten Entfernungen und daher auch die Coordinaten xy , $(x)(y)$ nach den im Eingange aufgestellten Gleichungen berechnet werden können.

(*) Astronomische Nachrichten Nr. 6.

Hartmann.

Ueber die Ausgleichung des Einflusses der Excentricität bei eingetheilten Kreisen, durch das Ablesen an verschiedenen Nonien. Fig. 4.

Es mögen xy die rechtwinkligen Coordinaten von dem Mittelpunkt des eingetheilten Kreises und $(x + dx)(y + dy)$ die rechtwinkligen Coordinaten von dem Mittelpunkte des Nonienkreises sein. Die gegenseitige Lage dieser Mittelpunkte kann alsdann in den Gleichungen

$$dx = \rho \cos \psi \quad dy = \rho \sin \psi$$

vorgelegt werden.

Durchschneiden die Linien, welche man von dem Mittelpunkt des Nonienkreises nach den Anfangspunkten der verschiedenen Nonien führt, den Umfang des eingetheilten Kreises in den Punkten, deren rechtwinklige Coordinaten der Reihe nach ab , $(a)(b)$, $[a][b]$, sind; so kann man die Lage dieser Punkte gegen den Mittelpunkt des eingetheilten Kreises in den Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= x + r \cos \varphi & b &= y + r \sin \varphi \\ (a) &= x + r \cos(\varphi) & (b) &= y + r \sin(\varphi) \\ [a] &= x + r \cos[\varphi] & [b] &= y + r \sin[\varphi] \end{aligned}$$

darstellen und auf eine ähnliche Weise werden die Gleichungen

$$\begin{aligned} a &= (x + dx) + (r + dr) \cos(\varphi + d\varphi) \\ (a) &= (x + dx) + (r + (dr)) \cos((\varphi) + d(\varphi)) \\ [a] &= (x + dx) + (r + [dr]) \cos([\varphi] + d[\varphi]) \\ b &= (y + dy) + (r + dr) \sin(\varphi + d\varphi) \\ (b) &= (y + dy) + (r + (dr)) \sin((\varphi) + d(\varphi)) \\ [b] &= (y + dy) + (r + [dr]) \sin([\varphi] + d[\varphi]) \end{aligned}$$

die Lage jener Punkte gegen den Mittelpunkt des Nonienkreises aussprechen.

Wenn nun jene Nonien eine zweite Stellung einnehmen so werden die Linien, welche von dem Mittelpunkt des Nonienkreises nach den Anfangspunkten derselben Nonien führen, den Umfang des eingetheilten Kreises in andern Punkten durchschneiden deren rechtwinklige Coordinaten durch $a_1 b_1$, $(a_1)(b_1)$, $[a_1][b_1]$... der Reihe nach bezeichnet werden sollen. Für diese zweite Nonienstellung kann man die Beziehungen

$$\begin{aligned} a_1 &= x + r \cos \varphi_1 & b_1 &= y + r \sin \varphi_1 \\ (a)_1 &= x + r \cos(\varphi)_1 & (b)_1 &= y + r \sin(\varphi)_1 \\ [a]_1 &= x + r \cos[\varphi]_1 & [b]_1 &= y + r \sin[\varphi]_1 \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} a_1 &= (x + dx) + (r + dr_1) \cos(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ (a)_1 &= (x + dx) + (r + (dr)_1) \cos((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) \\ [a]_1 &= (x + dx) + (r + [dr]_1) \cos([\varphi]_1 + d[\varphi]_1) \\ b_1 &= (y + dy) + (r + dr_1) \sin(\varphi_1 + d\varphi_1) \\ (b)_1 &= (y + dy) + (r + (dr)_1) \sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) \\ [b]_1 &= (y + dy) + (r + [dr]_1) \sin([\varphi]_1 + d[\varphi]_1) \end{aligned}$$

aufstellen.

Aus jenen Beziehungen gehen zunächst folgende Gleichungen hervor

$$\sin d\varphi = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi + d\varphi - \psi)$$

$$\sin d(\varphi) = \frac{\rho}{r} \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi)$$

$$\sin d[\varphi] = \frac{\rho}{r} \sin([\varphi] + d[\varphi] - \psi)$$

$$\sin d\varphi_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi)$$

$$\sin d(\varphi)_1 = \frac{\rho}{r} \sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 - \psi)$$

$$\sin d[\varphi]_1 = \frac{\rho}{r} \sin([\varphi]_1 + d[\varphi]_1 - \psi)$$

der Einfluß der Excentricität ist daher um so geringer, je größer bei einerlei Werthe von ρ der Halbmesser r des eingetheilten Kreises ist und je kleiner die Sinuszahlen der Winkel $(\varphi + d\varphi - \psi)$, sind.

Ist z. B. die erste dieser Sinuszahlen $= 0$, so wird auch die zugehörige Correction $d\varphi = 0$ werden, und dieses geschieht sowohl, wenn $\varphi = \psi$, als auch, wenn $\varphi = \psi + 180^\circ$ ist; es wird ferner z. B. $d(\varphi) = -d\varphi$ werden müssen, wenn $((\varphi) + d(\varphi) - \psi) = (\varphi + d\varphi - \psi) + 180^\circ$ ist und end-

$$\frac{d n}{r} = \frac{\rho}{r} 2 \sin \frac{1}{2} ((\varphi) + d(\varphi) - (\varphi + d\varphi)) \cos [\psi - \frac{1}{2} ((\varphi) + d(\varphi) + \varphi + d\varphi)] \quad \text{Sec.} \quad 206265$$

$$\frac{d n_1}{r} = \frac{\rho}{r} 2 \sin \frac{1}{2} ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 - (\varphi_1 + d\varphi_1)) \cos [\psi - \frac{1}{2} ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \varphi_1 + d\varphi_1)] \quad \text{Sec.} \quad 206265$$

Die Bogenentfernungen

$$N = ((\varphi) + d(\varphi)) - (\varphi + d\varphi)$$

$$N_1 = ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1) - (\varphi_1 + d\varphi_1)$$

vom Anfangspunkte des einen Nonius zum Anfangspunkte des andern sind aber bei allen Ablesungen dieselben, weil sie als unveränderlich gedacht werden können; man hat also, wenn

$$M = \frac{1}{2} ((\varphi) + d(\varphi) + \varphi + d\varphi)$$

$$M_1 = \frac{1}{2} ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \varphi_1 + d\varphi_1)$$

gesetzt wird

$$\frac{d n}{d n_1} = \frac{\cos(\psi - M)}{\cos(\psi - M_1)}$$

und es ist

$$(d n = N - n \quad d n_1 = N_1 - n_1;$$

macht man also noch

$$\tan g w = \frac{d n}{d n_1}$$

und

$$\epsilon = \frac{1}{2} (M_1 + M); \quad \delta = \frac{1}{2} (M_1 - M)$$

so wird

$$\cotang(\psi - \epsilon) = \frac{\tan g \delta}{\tan g(45 - w)}$$

lich können für die Correctionen $d\varphi, \dots d\varphi_1, \dots$ Näherungswerte durch die Gleichungen

$$d\varphi = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi - \psi) 206265 \quad \text{Sec.}$$

$$d\varphi_1 = \frac{\rho}{r} \sin(\varphi_1 - \psi) 206265 \quad \text{Sec.}$$

berechnet werden.

Wenn die erste von den Axen des vorausgestellten rechtwinkligen Coordinaten-Systems parallel mit dem Halbmesser ist, welcher von dem Mittelpunkte des eingetheilten Kreises nach dem Nullpunkte der Eintheilung führt; so werden auf dem eingetheilten Kreise die Bogen ψ und φ $[\varphi]$, φ_1 $[\varphi]_1$, unmittelbar abgelesen; hierdurch bestimmen sich auch die Bogen

$$n = (\varphi) - \varphi \quad n_1 = (\varphi)_1 - \varphi_1$$

wenn man also

$$d n = d(\varphi) - d\varphi \quad d n_1 = d(\varphi)_1 - d\varphi_1$$

setzt, so erhält man aus den Gleichungen

$$\sin d(\varphi) - \sin d\varphi = \frac{\rho}{r} [\sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi) - \sin(\varphi + d\varphi - \psi)]$$

$$\sin d(\varphi)_1 - \sin d\varphi_1 = \frac{\rho}{r} [\sin((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 - \psi) - \sin(\varphi_1 + d\varphi_1 - \psi)]$$

in der Voraussetzung, daß die Correctionen $d\varphi, \dots$ nur wenige Secunden betragen, die Näherungswerte

$$\cos[\psi - \frac{1}{2} ((\varphi) + d(\varphi) + \varphi + d\varphi)] \quad \text{Sec.} \quad 206265$$

$$\cos[\psi - \frac{1}{2} ((\varphi)_1 + d(\varphi)_1 + \varphi_1 + d\varphi_1)] \quad \text{Sec.} \quad 206265$$

Mit Hülfe dieser Gleichung könnte jetzt der Winkel ψ hinlänglich genau berechnet werden, wenn ϵ und δ genau bekannt wären; es ist aber

$$\epsilon = \frac{1}{2} ((\varphi)_1 + \varphi) + \frac{1}{2} (d(\varphi)_1 + d\varphi)$$

$$= \frac{1}{2} (\varphi_1 + \varphi) + \frac{1}{2} (d\varphi_1 + d\varphi)$$

$$\delta = \frac{1}{2} (\varphi_1 - \varphi) + \frac{1}{2} (d\varphi_1 - d\varphi)$$

$$= \frac{1}{2} ((\varphi)_1 - \varphi) + \frac{1}{2} (d(\varphi)_1 - d\varphi)$$

hierdurch ergeben sich also die Näherungswerte, durch welche eine angenäherte Bestimmung des Winkels ψ möglich wird.

Setze man $d n$ kleiner als $d n_1$ voraus, damit der Hülfs-winkel w kleiner als 45° wird; so sieht man, daß wenn $d n = 0$ ist, auch $w = 0$ werden muß, und daß abdann der Fehler in $\tan g \delta$, welcher aus der Annahme des Näherungswerthes entspringt, durch Division mit $\tan g(45 - w)$ nicht vergrößert werden kann. Wollte man die eine Ablesung da bewerkstelligen, wo der Einfluß der Excentricität am kleinsten und also z. B. $d\varphi = 0$ ist; so müßte, wenn $d n = 0$ sein sollte, auch $d(\varphi) = 0$ vorausgesetzt werden, und dieses ist nur dadurch zu erreichen, wenn beide Nonien um 180° von einander entfernt werden. In diesem Falle wird aber immer

$$d(\varphi) = -d\varphi; \quad d(\varphi)_1 = -d\varphi_1$$

und daher

$$\delta = \frac{1}{2}[\phi_1 + \phi + (\phi_2) + (\phi)]$$

$$\delta = \frac{1}{2}[(\phi_1 - \phi) + ((\phi)_2 - (\phi))]$$

sein. Sollte hingegen der Fehler in *tang* δ , welchen man wegen der Annahme der Näherungswerte nicht vermeiden kann, so klein als möglich werden; so muß $(\phi + d\phi_1) - (\phi + d\phi)$ so nahe als möglich $= 90^\circ$ sein, und deshalb die zweite Ableitung an einer Stelle geschehen, welche von der der ersten um 90° entfernt ist.

Der Werth von ρ kann durch die Gleichungen

$$dn = 2 \sin \frac{1}{2} N \cos(\psi - M) \frac{p}{r}; \quad dn_1 = 2 \sin \frac{1}{2} N_1 \cos(\psi - M_1) \frac{p}{r}$$

gefunden werden; wenn aber $dn = 0$ war, so wird, in der Voraussetzung, daß $N = 180^\circ$ ist, da_1 den größten Werth erhalten.

Die Bestimmung von ρ und ψ muß also durch zwei um 90° von einander verschiedene Ableitungen an zwei gegenüber einander überstehenden Nonien, zwar am genauesten werden; man sieht aber leicht, daß jene Werthe auch durch zwei verschiedene Ableitungen an zwei näher beieinander liegenden Nonien gefunden werden können, wenn man die Mühe nicht scheut, zuerst Näherungswerte für ψ und ρ und hieraus die Näherungswerte von $d\phi$,... zu berechnen, durch deren Substitution sich ψ und ρ schärfer bestimmen. Ist hierdurch endlich ein hinlänglich genauer Werth für ψ und ρ gefunden worden, so kann auch die Größe der Correctionen $d\phi$,... d. i. der Einfluß der Excentricität für jede Ableitung berechnet werden.

Durch Ableitungen an gegenüberliegenden Nonien wird der Einfluß der Excentricität geradezu compensirt; bewegt man den Anfangspunkt des einen Nonius um den Winkel

$$\omega = (\phi_1 + d\phi_1) - (\phi + d\phi)$$

so beschreibt der andere denselben Winkel

$$\omega = ((\phi)_1 + d(\phi)_1) - ((\phi) + d(\phi))$$

die Summe

$$(\phi_1 - \phi) + ((\phi)_1 - (\phi)) + (d\phi_1 + d(\phi)_1) - (d\phi + d(\phi))$$

dieser Winkel ist aber

$$2\omega = (\phi_1 - \phi) + ((\phi)_1 - (\phi))$$

weil, wenn $N = 180^\circ$ vorausgesetzt wird,

$$d\phi_1 + d(\phi)_1 = 0 \quad d\phi + d(\phi) = 0$$

sein muß; so daß also

$$\omega = \frac{(\phi_1 - \phi) + ((\phi)_1 - (\phi))}{2}$$

ist, worinn $(\phi_1 - \phi)$ und $((\phi)_1 - (\phi))$ die Bogen sind, welche auf dem eingetheilten Kreise respective an dem ersten

und zweiten Nonius, bei der ersten und zweiten Nonienstellung abgelesen werden.

Hat der Nonienkreis drei Nonien und wird der erste Nonius um den Winkel

$$\omega = (\phi_1 + d\phi_1) - (\phi + d\phi)$$

bewegt, so beschreibt der zweite Nonius denselben Winkel

$$\omega = ((\phi)_1 + d(\phi)_1) - ((\phi) + d(\phi))$$

und daher auch der dritte Nonius denselben Winkel

$$\omega = ([\phi]_1 + d[\phi]_1) - ([\phi] + d[\phi]);$$

die Summe dieser Winkel ist

$$3\omega = (\phi_1 - \phi) + ((\phi)_1 - (\phi)) + ([\phi]_1 - [\phi]) + (d\phi + d(\phi)_1 + d[\phi]_1) - (d\phi + d(\phi) + d[\phi]).$$

Sind die Anfangspunkte dieser drei Nonien um 120° von einander entfernt, so folgt aus den Gleichungen

$$d\phi = \frac{p}{r} \sin(\phi - \psi) \quad d\phi_1 = \frac{p}{r} \sin(\phi_1 - \psi)$$

$$d(\phi) = \frac{p}{r} \sin((\phi) - \psi) \quad d(\phi)_1 = \frac{p}{r} \sin((\phi)_1 - \psi)$$

$$d[\phi] = \frac{p}{r} \sin([\phi] - \psi) \quad d[\phi]_1 = \frac{p}{r} \sin([\phi]_1 - \psi),$$

weil so eben

$$(\phi) = \phi + 120^\circ$$

$$[\phi] = \phi - 120^\circ$$

$$(\phi)_1 = \phi_1 + 120^\circ$$

$$[\phi]_1 = \phi_1 - 120^\circ$$

vorausgesetzt wurde

$$d\phi = \frac{p}{r} \sin(\phi - \psi)$$

$$d(\phi) = \frac{p}{r} \sin(\phi - \psi) \cos 120^\circ + \frac{p}{r} \cos(\phi - \psi) \sin 120^\circ$$

$$d[\phi] = \frac{p}{r} \sin(\phi - \psi) \cos 120^\circ - \frac{p}{r} \cos(\phi - \psi) \sin 120^\circ$$

und

$$d\phi_1 = \frac{p}{r} \sin(\phi_1 - \psi)$$

$$d(\phi)_1 = \frac{p}{r} \sin(\phi_1 - \psi) \cos 120^\circ + \frac{p}{r} \cos(\phi_1 - \psi) \sin 120^\circ$$

$$d[\phi]_1 = \frac{p}{r} \sin(\phi_1 - \psi) \cos 120^\circ - \frac{p}{r} \cos(\phi_1 - \psi) \sin 120^\circ$$

es ist also

$$d\phi + d(\phi) + d(\phi) = 0; \quad d\phi_1 + d(\phi)_1 + d[\phi]_1 = 0$$

und daher

$$\omega = \frac{(\phi_1 - \phi) + ((\phi)_1 - (\phi)) + ([\phi]_1 - [\phi])}{3};$$

hierinn bezeichnen $(\phi_1 - \phi)$, $((\phi)_1 - (\phi))$ und $[\phi]_1 - [\phi]$ die Bogen, welche in Folge der beiden verschiedenen Nonienstellungen respective an dem ersten, zweiten und dritten Nonius abgelesen wurden.

Hartmann.

Ueber die Ausgleichung des Fehlers in den gemessenen Horizontalwinkeln, welcher nur durch das Ablesen auf dem nicht genau horizontal liegenden eingetheilten Kreise entsteht. Fig. 5.

Wenn die Axe des eingetheilten Kreises vollkommen vertikal liegt und wenn sich das Fernrohr, mit dem die Pointirungen auf die Objecte geschehen, genau in einer Vertikale bene kippt; so wird der Fehler, welcher durch eine nicht vollkommen rechtwinklige Verbindung des eingetheilten Kreises mit der genannten Axe, in dem abgelesenen Bögen entstehen kann, nur gering sein.

Dieser Fehler läßt sich ausserdem gänzlich compensiren wenn die drei Fußspitzen mit dem eingetheilten Kreise in unveränderlicher Verbindung stehen, wie dieses gewöhnlich bei Kreisen der Fall ist, mit denen nicht repetirt werden soll.

Denkt man sich durch den Mittelpunkt des eingetheilten Kreises eine Ebene, welche vollkommen rechtwinklig mit der Hauptaxe des Instrumentes verbunden ist, so wird diese die Ebene des eingetheilten Kreises in dem vorliegenden Falle durchschneiden. Beschreibt man ferner in jener Ebene mit dem Halbmessers des eingetheilten Kreises, aus dessen Mittelpunkt eine Kreisumfang, so hätten eigentlich die Ablesungen auf dieser Peripherie geschehen sollen, statt daß sie auf dem nicht horizontalen Kreise vorgenommen wurden. Einer von den beiden Durchschnittspunkten der genannten Kreis-Peripherie kann als Anfangspunkt der Bogen angesehen werden, welche respective auf dem eingetheilten und auf dem horizontalen Kreise bestimmten Pointirungen entsprechen. Ist auf diese Weise der gemeinschaftliche Punkt A der genannten Peripherie als Anfangspunkt aller Ablesungen gedacht, die bei einer bestimmten Aufstellung der Fußspitzen gemacht werden können, und gehört zu einem gewissen horizontalen Winkel am Mittelpunkte des Instrumentes der Bogen $AC = b$; so wird dafür auf dem eingetheilten nicht horizontal liegenden Kreise der Bogen $AB = c$ abgelesen, der die Hypothenuse des in C rechtwinkligen sphärischen Dreiecks ABC ist. Gehört ferner zu dem horizontalen Bogen $AC = b$, ein auf dem nicht horizontal eingetheilten Kreise der Bogen $AB = c$, so wird c die Hypothenuse eines zweiten in C rechtwinkligen sphärischen Dreiecks

$$\begin{aligned} \tan(b+w) - \cos A \tan(c+w) &= \left\{ \tan(b+w) \tan(c+w) + \cos A \right\} \tan dw; \\ \tan((b)+w) - \cos A \tan((c)+w) &= \left\{ \tan((b)+w) \tan((c)+w) + \cos A \right\} \tan(dw) \\ \tan([b]+w) - \cos A \tan([c]+w) &= \left\{ \tan([b]+w) \tan([c]+w) + \cos A \right\} \tan[dw] \end{aligned}$$

weil man aber hierin ohne Nachtheil für die Genauigkeit des Resultates $b = c$; ... und $dw = \tan dw$; ... setzen darf so wird

$$\begin{aligned} 2 \sin \frac{1}{2} A \tan(b+w) &= \left\{ \tan(b+w)^2 + 1 - 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \right\} dw \\ 2 \sin \frac{1}{2} A \tan((b)+w) &= \left\{ \tan((b)+w)^2 + 1 - 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \right\} (dw) \\ 2 \sin \frac{1}{2} A \tan([b]+w) &= \left\{ \tan([b]+w)^2 + 1 - 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \right\} [dw] \end{aligned}$$

oder, weil man die Produkte $2 \sin \frac{1}{2} A^2 dw$... vernachlässigen darf,

$$\begin{aligned} dw &= 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin(b+w) \cos(b+w) \\ (dw) &= 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin((b)+w) \cos((b)+w) \\ [dw] &= 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \sin([b]+w) \cos([b]+w) \end{aligned}$$

und folglich

AB, C , sein; welches mit dem vorigen den Winkel A gemein hat; hieraus gehen die Beziehungen

$$\tan b = \cos A \tan c; \quad \tan b_1 = \cos A \tan c_1$$

hervor.

Erhält jetzt das Instrument eine andere Aufstellung, bei welcher zwar der Mittelpunkt der Eintheilung und die Hauptaxe des Instrumentes, aber nicht die Fußspitzen wieder an dieselbe Stelle wie vorher kommen, so werden auch die Bögen b, b_1 nicht dieselbe Grösse wie vorher erhalten können. Setzt man hierbei die erste Fußspitze an die Stelle der zweiten, und bei einer dritten Aufstellung die erste Fußspitze an die Stelle der dritten; so müssen sich die Bögen b, b_1 , wenn jene Spitzen ein horizontales gleichseitiges Dreieck bilden, um 120° ändern, also bei der zweiten Aufstellung um 120° größer und bei der dritten um 120° kleiner werden, wenn wieder auf dieselben Gegenstände gezielt wird.

Sind $(b), (b_1)$ diese Bogen für die zweite und $[b], [b_1]$ für die dritte Aufstellung, so hat man, wenn der Reihe nach $(c), (c_1)$ und $[c], [c_1]$ die Bögen bedeuten, welche jenen auf dem eingetheilten nicht horizontalen Kreise entsprechen, die Beziehungen

$$\begin{aligned} \tan(b) &= \cos A \tan(c); \quad \tan(b_1) = \cos A \tan(c_1); \\ \text{und } \tan[b] &= \cos A \tan[c]; \quad \tan[b_1] = \cos A \tan[c_1]. \end{aligned}$$

Bezeichnet man durch w den horizontalen Winkel zwischen den beiden Objecten, auf welche gezielt wurde, so ist

$$w = b_1 - b = (b_1) - (b) = [b_1] - [b];$$

man kann also die Winkel

$$IV = c_1 - c \quad (IV') = (c_1) - (c) \quad [IV] = [c_1] - [c],$$

welche bei den drei verschiedenen Aufstellungen auf den eingetheilten Kreise als fehlerhafte Werthe für den Winkel w abgelesen werden, der Reihe nach in der Form

$$w + dw \quad w + (dw) \quad w + [dw]$$

$$\begin{aligned} \tan(b+w) &= \cos A \tan(c+w+dw) \\ \tan((b)+w) &= \cos A \tan((c)+w+(dw)) \\ \tan([b]+w) &= \cos A \tan([c]+w+[dw]) \end{aligned}$$

entstehen. Hieraus folgt zunächst

$$\begin{aligned} dw + (dw) + [dw] &= 2 \sin \frac{1}{2} A^2 \left\{ \begin{aligned} &\sin(b+w) \cos(b+w) \\ &+ \sin((b)+w) \cos((b)+w) \\ &+ \sin([b]+w) \cos([b]+w) \end{aligned} \right\} \\ \text{Nach dem Obigen ist aber} & \\ (b) &= b + 120^\circ; \quad [b] = b - 120^\circ \end{aligned}$$

woraus

$$\sin(b+w) \cos(b+w) + \sin((b)+w) \cos((b)+w) + \sin([b]+w) \cos([b]+w) = 0$$

folgt; es ist also auch

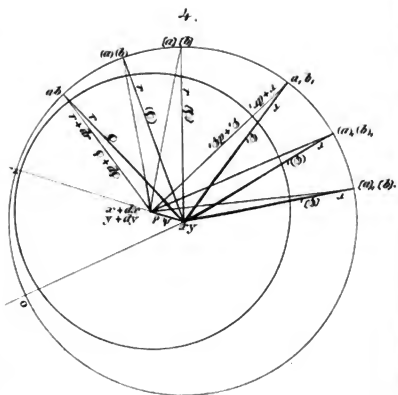
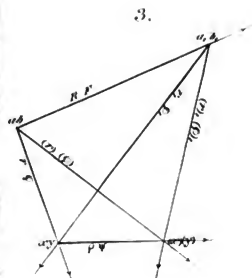
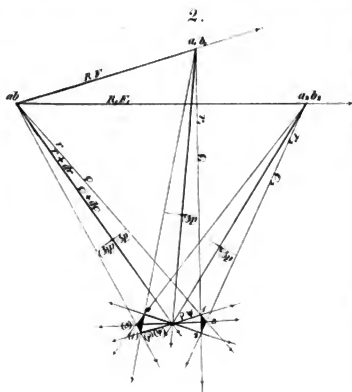
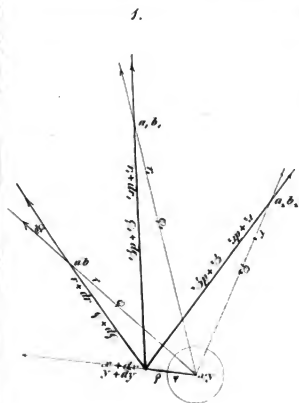
$$dw + (dw) + [dw] = 0$$

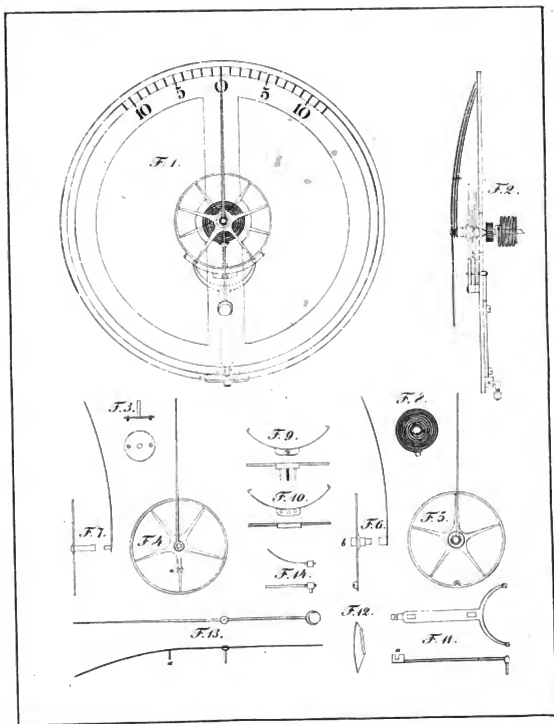
und hierdurch erhält man aus der Gleichung

$$(w+dw) + (w+(dw)) + (w+[dw]) = IV + (IV') + [IV]$$

$$\text{für } w \text{ den Werth } w = \frac{IV + (IV') + [IV]}{3}$$

Hartmann.





Zu den Astronomischen Nachrichten N° 157

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№. 158.

Originalbeobachtungen des Enckeschen Cometen auf der Sternwarte zu Kressmünster.

1828.	Sterne und Comet.	U h r s e i t.				Tägl. Uhrcorr.
		Lam. I. Aus.	I. inn.	II. inn.	II. Aus.	
Oct. 28	Comet	h 22 48 59:	49 26:	—	52 49	+4,2
	P. 23 ^b 251	23 16 33	16 54	19 11	19 34,5	
	P. 257	18 7,5	18 29,5	21 10	21 32,5	
	P. 0 ^b 19	31 11,3	31 33,5	34 32	34 54	
— 29	Comet	21 22 56	23 23	26 6	26 33:	+4,7
	P. 251	56 23	—	59 20	59 43	
	P. 257	57 58	58 20	61 20:	61 40	
	P. 19	22 11 2	11 23	14 39	15 2	
— 31	P. 22 ^b 304	22 56 48,5	57 8	58 30,5	58 54,5	+5,3
	P. 23 ^b 23	23 6 1	5 25:	7 7	7 31	
	Comet	6 13	6 40:	9 27	9 55	
	P. 60	11 43,5	12 6	15 34	15 58	
	P. 91	17 11	17 30	18 17,5	18 41	
Nov. 3	Comet	4 42 11	42 38:	45 14	45 36	+6,1
	P. 304	48 9	48 29	52 3,5	52 27	
— 4a	P. 217	21 24 20	24 40,5	25 31	25 53,5	+6,1
	P. 231	27 44,5	28 5	30 50,5	31 11,5	
	Comet	34 52	35 22	38 9	38 41	
	P. 304	44 44	45 3,5	—	—	
b	P. 217	21 47 53,5	48 13	49 15,5	49 38	
	P. 231	51 17	51 38	54 34	54 54,5	
	Comet	58 26	58 50	61 52	—	
— 5a	P. 217	22 24 27	24 46,5	26 28	26 50	+6,8
	P. 231	27 55,5	28 15	31 50	32 13	
	Comet	30 5	30 35	33 25	33 54	
	P. 285	40 32	40 52	41 42,5	42 6	
b	P. 217	23 1 31	1 50,5	3 31	3 53	
	P. 231	5 0	5 19,5	8 54	9 17	
	Comet	7 3	7 34:	10 23	10 48	
	P. 285	17 37	17 58	18 47	19 10	
— 6	P. 217	21 57 37,5	57 58	59 37	59 59	+6,8
	Comet	58 37	59 1	61 16	61 40	
	P. 231	22 1 6	1 28	4 59,5	5 22	
— 7a	H.C. 32 ^a 49	0 44 10	44 32	46 46	47 9,5	+7,0
	Comet	44 54	45 15	46 30	46 53	
	P. 217	49 11	49 31	51 13	51 36	
b	H.C. 28 ^b 36	1 27 59	28 20	30 3	30 26,5	
	H.C. 28 59	28 7	28 39	31 30,5	31 53	
	H.C. 32 49	32 16	32 37	35 0	35 24	
	Comet	32 51	33 16	34 36	35 0	
	P. 217	37 15	37 36	39 28	39 51	
1828.	Sterne und Comet.	U h r s e i t.				Tägl. Uhrcorr.
		Lam. I. Aus.	I. inn.	II. inn.	II. Aus.	
Nov. 8	H.C. 28 ^b 36	h 0 52 17	52 37	56 11	56 37	+7,0
	Comet	52 23	52 46	55 6	55 31	
	H.C. 28 59	52 44	53 5	—	—	
	P. 217	1 1 33,5	1 52:	5 38	6 2	
— 22a	H.C. p. 37.26	21 52 18	52 39	54 58	55 21	+9,7
	H.C. 27 45	53 54	54 15	56 49	57 10	
	Comet	54 8	54 35	57 14	57 37	
	H.C. 34.29	22 0 38	0 58	2 44	3 6	
b	H.C. 26	22 3 46	4 6	6 19	6 41,5	
	H.C. 27	5 21	5 45:	8 8	8 30	
	Comet	5 32	5 55:	8 27	8 53	
	H.C. 34	12 5	12 25	14 4	14 26,5	
— 23a	Comet	21 47 54	48 14	49 54	50 19	+5,5
	H.C. 26	49 59	50 20	52 34	52 56	
	H.C. 27	51 36	51 55	54 23	54 46	
	H.C. 34	58 19	58 39	60 19	60 42	
b	Comet	22 1 21	1 40,5	3 11	3 34	
	H.C. 26	3 27	3 47	5 53	6 15,5	
	H.C. 27	5 2	5 23	7 42	8 4	
	H.C. 34	11 47	12 6,5	13 38,5	14 1	
c	Comet	22 20 12	20 33	22 0	22 24	
	H.C. 26	22 27	22 46,5	24 51,5	25 14,5	
	H.C. 27	24 3	24 23	26 42	27 5	
	H.C. 34	30 43	31 3	32 33,5	32 56,5	
d	Comet	22 33 45	34 7	35 36,5	36 0	
	H.C. 26	36 1	36 22	38 31	38 53	
	H.C. 27	37 39	38 0	40 21	40 43,5	
	H.C. 34	44 20	44 39	46 13	46 35	
Dec. 2a	* 7	23 33 18	33 38,5	35 37	35 59	+5,3
	* 7.8	34 4	34 23,5	35 35	36 57	
b	Comet	37 32	37 53,5	39 8,5	39 32,5	
	* 7	23 58 59	59 19,5	61 21	61 43	
	* 7.8	59 44	60 4	61 18	61 40	
	Comet	0 3 10	3 31	4 47,5	5 10 5	
c	* 7	0 12 40	13 1	14 57	15 20	
	* 7.8	13 26	13 45,5	14 54	15 17	
	Comet	16 60	17 10,5	18 20	18 44	
	P. 21 ^b 6	27 45,2	28 5	30 41	31 1	
	P. 10	27 56	28 15	30 42	31 3	
	P. 38	31 52	32 11,5	34 35	34 56	
— 3a	P. 20 ^b 329	23 27 10	27 30	29 14	29 36	+5,3
	P. 373	32 27	32 46,5	33 54	34 17	
	Comet	33 10	33 31	36 34,5	36 59	

1828.	Sterne und Comet.	U h r z e i t.					Tägl. Uhr corr.
		Lam. I. aus.	I. inn.	II. inn.	II. aus.		
Dec. 3b	P. 329	23 52 38	52 58	54 42	55 4	+5,3	
	P. 373	57 54	58 14	59 21	59 45	"	
	Comet	58 35	58 59	61 58	62 23	"	
— 4a	P. 329	0 10 21	10 41	13 17,5	13 38	+5,3	
	Comet	12 25,5	12 49	15 42	16 4		
	P. 373	15 36	15 55	17 57	18 19		
	P. 378	16 18	16 38	18 53	19 15		
b	P. 329	0 27 32,5	27 52	30 22,5	30 43,5		
	Comet	29 35,5	29 57	32 45	33 7		
	P. 373	32 47	33 7	35 2	35 25		
	P. 378	33 29,5	33 50	35 58	36 21		
5a	H.C.p. 189.31	22 52 20	52 40	53 35,5	53 57	+5,3	
	H.C. 33	53 53	54 13	55 16,5	55 39		
	Comet	58 35	58 55	61 23,5	61 44		
	P. 329	23 0 11	0 31	3 43	4 5,5		
	P. 373	5 27	5 46	8 23	8 45		
	P. 378	6 9	6 28	9 19,5	9 41		
	P. 431	12 29	12 49	14 48	15 10		
b	H.C. 31	23 16 58	17 16	18 17	18 39		
	H.C. 33	18 31	18 50	19 57	20 21		
	Comet	23 8	23 28	26 0	26 21		
	P. 329	24 49	25 8	28 25	28 47		
c	H.C. 31	23 29 39,5	30 0	30 59	31 22		
	H.C. 33	31 13	31 32	32 40	33 2		
	Comet	35 46	36 10	38 38	39 2		
	P. 329	37 32	37 51,5	41 8	41 31		
d	H.C. 31	23 54 43	55 2	56 5	56 27		
	H.C. 33	56 16	56 36	57 45	58 8		
	Comet	0 48	1 9	3 40	4 2		
	P. 329	2 36	2 54	6 13	6 36		
	P. 373	7 51	8 11	10 54	11 15		
	P. 378	8 33	8 52	11 50	12 12		
	P. 431	14 52	15 13	17 18	17 40		
— 10a	P. 134	23 1 31,5	1 50	2 43	3 6	+9,2	
	P. 149	3 33	3 52	4 42	5 2		
	Comet	8 33	3 53	6 38	6 59		
b	P. 134	23 11 50,2	12 9	12 56	13 19		
	P. 149	13 51	14 10	14 54,5	15 17		
	Comet	13 49	14 10	16 47	17 10		
c	P. 134	23 21 45	22 5	22 46,5	23 9		
	Comet	23 43	24 6	26 37	26 59		
	P. 149	23 47	24 6	24 46	25 10		
d	P. 134	23 31 54,5	32 13	33 5,5	33 26		
	Comet	33 51,5	34 13	36 50	37 14		
	P. 149	33 56	34 15	35 2	35 23		
e	P. 134	23 42 9,5	42 28,5	43 14,5	43 37		
	Comet	44 5	44 25	47 0	47 23		
	P. 149	44 10,5	44 29	45 14	45 37		
f	P. 134	23 52 25,5	52 45	53 35	53 57,5		
	Comet	54 19	54 41	—	—		
	P. 149	54 26	54 45	55 34	55 56		
— 11a	Comet	23 15 12	15 35	18 18:	18 42	+9,4	
	P. 134	17 31	17 51	19 58	20 19		
	P. 149	19 32,5	19 52	21 55	22 18		
b	Comet	23 25 59	26 23	28 57,5	—		
	P. 134	28 20	28 40	30 42	31 5		
	P. 149	30 22	30 41	32 41,5	33 4		

1828.	Sterne und Comet.	U h r z e i t.				Tägl. Uhrcorr.
		Lam. I. aus.	I. inn.	II. aus.	II. inn.	
Dec. 11 c	Comet	23 51 51,5	52 19	54 50	55 17	+9,4
	P. 134	54 21	54 41	56 41	57 3,5	
	P. 149	56 22	56 42	58 39,5	59 2	
12 a	Comet	0 57 39,5	58 1	60 0	60 24	+9,4
	P. 134	1 4 41	5 1	7 42	8 3	
	P. 149	6 42,5	7 3	9 41	10 2	
b	Comet	1 13 26,5	—	15 46:	16 11	
	P. 134	20 32,5	20 52	23 31,5	23 53	
	P. 149	22 34	22 54	25 31	25 52	
13 a	Bessel n. 1.4	22 52 15	52 33,5	53 38	53 59	+9,4
	Comet	54 53,5	55 16	57 54	58 14	
	Bessel 10'	58 16	58 36	59 14	59 37	
	H.C.p. 97.13	23 4 17	4 36	5 57	6 18	
	P. 117	4 22	4 41	6 31	6 53	
b	B. 4	23 7 45,5	8 5	9 8,5	9 30	
	Comet	10 22,5	10 42	13 21	13 42	
	B. 10	13 47	—	14 45	15 7	
	H.C. 13	19 47	20 6,5	21 27	21 49	
	P. 117	19 51	20 11	22 2	22 24,5	
c	B. 4	23 23 30,5	23 49	25 0	25 22,5	
	Comet	26 4	26 25	29 10	29 31	
	B. 10	29 31	29 50,5	30 37,5	30 59	
	H.C. 13	35 33	35 52	37 20	37 41,5	
	P. 117	35 37	35 57	37 54	38 17	
d	B. 4	23 39 2	39 21	40 27	40 49	
	Comet	41 32	41 52	44 32	44 53,5	
	B. 10	45 3	45 23	46 35	46 26	
	H.C. 13	51 4	51 23,5	52 46,5	53 7,5	
	P. 117	51 8,5	51 28,5	53 20	53 42,5	
e	B. 4	23 54 30	54 49	55 55	56 16,5	
	Comet	56 57,5	57 18,5	59 56,5	60 18,5	
	B. 10	0 31	0 51	1 31,5	1 52	
	H.C. 13	6 32	6 51,5	8 13	8 35	
	P. 117	6 36,5	6 56	8 48	9 10,5	
f	B. 4	0 12 34	12 52	14 0	14 21	
	Comet	14 58,5	15 21	17 58	18 20,5	
	B. 10	18 36	18 55	19 36	19 58	
	H.C. 13	24 37	24 58	26 19	26 41	
	P. 117	24 42	25 1,5	26 54	27 16	
	H.C. 17	28 35,5	28 55	29 57	30 20	
15 a	P. 383	22 51 54,5	52 13,5	53 0	53 22	+9,4
	Comet	53 35,5	53 55,5	56 18	56 40	
	P. 408	55 32	55 51	56 38	57 0,5	
	P. 10	58 49	59 8	59 40	60 2	
b	P. 383	23 4 53,5	5 12,5	6 28	6 49	
	Comet	6 32	6 54	9 42	10 6	
	P. 408	8 31	8 50	10 4	10 28	
	P. 10	11 49	12 7	13 8	13 28	
	P. 31	13 44	14 4	14 44	15 6	
c	P. 383	23 16 38,5	15 57	17 8,5	17 31	
	Comet	17 15	17 38:	—	—	
16 a	Comet	23 3 58	4 18	6 4,5	6 28	+9,4
	P. 365	4 22	4 43	7 5	7 27	
	P. 383	7 7	7 26	8 57	9 19	
	P. 408	10 44	11 3	12 36,5	12 59	
	P. 10	14 2	14 20	15 38,5	15 58:	

1828.	Sterne und Comet.	U h r z e i t.					Tägl. Uhrcorr.	1828.	Sterne und Comet.	U h r z e i t.					Tägl. Uhrcorr.
		Lam. I. Kus.	I. inn.	II. inn.	II. Kus.					Lam. I. Kus.	I. inn.	II. inn.	II. Kus.		
Dec. 16b	Comet	23 26 6,5	26 26,5	28 8	28 31,5			Dec. 16d	Comet	0 9 54,5	10 17,5	11 58,5	12 21		
	P. 365	26 35	26 54	29 15	—				P. 365	10 33,5	10 53	13 16	13 37		
	P. 383	29 19	29 38	31 7	31 28,5				P. 383	13 16	13 35,5	15 8	15 29,5		
	P. 408	32 56,5	33 15	34 45,5	35 8				P. 408	16 54	17 13	18 41,5	19 9		
	P. 10	36 13	36 32	37 47,5	38 8				P. 10	20 11	20 29,5	21 48	22 9		
	c Comet	23 47 58	48 18	50 4	50 28				e Comet	0 31 54	32 15	33 56	34 20,5		
c	P. 365	48 32	48 52	51 17	51 39			e	P. 365	32 37	32 57	35 21	35 42		
	P. 383	51 15	51 35	53 9	53 31				P. 383	35 21	35 39	37 11	37 34		
	P. 408	54 53	55 12	56 48	57 10				P. 408	38 58	39 17	40 51	41 13		
	P. 10	58 10	58 28	59 49	60 10,5				P. 10	42 14,5	42 33	43 52	44 13		

Ergebnisse aus vorstehenden Originalbeobachtungen von *Encke's* Cometen.

1828.	Mittl. Zeit in Kremm.	Verglichene Sterne.	Cometenort—Sternort		Des Cometen AR.	beobachtete Decl. N.	Encke's Ephem. gibt:	
			in AR.	in Decl.			AR.	Decl. N.
Oct. 28	8 18 15,3	Piaz. 23 ^b n. 251	— 6 52 45,0	+23 4,1	351 2 26,9	+26 21 22,6	350 40,0	26 22,7
		P. 257	— 7 16 30,0	+10 40,2	1 59,6	21 50,1		
		P. 4 ^b 19	—10 32 28,5	+1 15,6	2 36,7	21 26,9		
— 29	6 49 43,8	P. 251	— 8 21 0,0	+ 6 18,8	349 34 11,9	26 4 37,3	349 31,5	26 4,5
		P. 257	— 8 44 52,5	+ 5 47,3	33 37,1	5 22,6		
		P. 19	—12 0 45,0	—15 9,1	34 20,2	5 2,2		
— 31	8 25 5,2	P. 22 ^b 304	+ 2 22 4,5	+48 7,8	347 4 15,6	25 21 11,6	347 0,2	25 22,1
		P. 23 ^b 23	+ 0 18 22,5	+36 29,5	3 44,2	21 6,8		
		P. 60	+ 1 22 3,0	—19 26,8	1 50,5	21 20,7		
		P. 91	— 2 43 30,0	+67 14,7	4 30,3	21 10,7		
Nov. 3	13 48 36,4	P. 304	— 1 28 37,5	—29 45,6	343 13 33,6	24 3 16,2	343 4,4	24 7,8
— 4a	6 38 37,7	P. 217	+ 2 39 12,0	+68 14,8	342 13 54,6	23 48 38,5	342 13,6	23 49,9
		P. 231	+ 1 48 45,5	+ 6 17,3	14 24,6	48 35,7		
		P. 304	+ 2 26 40,5		15 30,6			
b	7 2 5,0	P. 217	+ 2 38 40,5	+66 6,0	342 13 23,1	23 46 29,7	342 12,4	23 49,5
		P. 231	+ 1 47 37,5	+ 4 40,4	43 57,6	46 58,8		
— 5a	7 29 49,6	P. 217	+ 1 25 4,5	+43 25,7	340 59 47,1	23 23 49,4	340 58,5	23 23,5
		P. 231	+ 0 32 57,0	—18 40,6	59 17,1	23 37,8		
		P. 285	+ 2 36 15,0	+70 48,1	59 54,1	23 51,8		
b	8 6 41,7	P. 217	+ 1 23 34,5	+42 53,7	340 58 17,1	23 23 17,4	340 56,6	23 22,9
		P. 231	+ 0 31 19,5	—18 57,9	57 59,6	23 20,5		
		P. 285	+ 2 38 7,5	+70 22,7	58 1,6	23 26,4		
— 6	6 54 37,9	P. 217	+ 0 15 19,5	+15 36,0	339 50 2,1	22 55 59,7	339 48,7	22 57,2
		P. 231	+ 0 37 0,0	—45 40,7	49 20,1	56 37,7		
— 7a	9 36 37,8	H.C. p. 31. 22 ^b 32	+ 0 10 52,5	—32 29,9	338 29 48,2	22 25 9,3	338 29,2	22 27,1
		P. 217	+ 1 4 7,5	—14 27,5	30 35,1	25 56,2		
b	10 24 29,2	H.C. 28' 36"	+ 1 13 45,0	—11 50,3	338 29 19,3	22 23 45,2	338 26,9	22 26,1
		H.C. 28' 59"	+ 1 8 52,5	—43 2,4	30 12,5	24 13,3		
		H.C. 32' 49"	+ 0 9 15,0	—33 11,3	28 10,7	24 27,9		
		P. 217	+ 1 5 30,0	—16 5,1	29 12,6	24 18,6		
— 8	9 40 17,5	H.C. 28' 36"	+ 0 1 52,5	—39 46,8	337 17 26,8	21 55 48,7	337 18,6	21 58,5
		H.C. 28' 59"	+ 0 5 0,0		16 20,0			
		P. 217	+ 2 17 3,0	—45 14,8	17 59,6	55 8,9		
— 22a	5 49 22,3	H.C. 26' 10"	+ 0 28 15,0	+13 9,4	322 27 23,7	14 32 59,1	322 24,9	14 34,1
		H.C. 27' 45"	+ 0 4 15,0	+ 5 8,7	27 9,0	32 34,8		
		H.C. 34' 29"	+ 1 36 37,5	+32 39,2	27 22,7	32 44,9		

1928.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — Sternort in A.R.	in Decl.	Des Cometen beobachtete A.R.	Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: A.R.	Decl. N.
Nov. 22b	6 ^h 0 ^m 42,5	H.C. 26 H.C. 27 H.C. 34 H.C. 39 ²³	+ 0 26 52,6 + 0 2 37,5 - 1 37 52,3 - 2 51 52,5	+12 45,5 + 6 0,2 +32 15,6 -25 57,2	322 26 1,2 25 51,5 26 7,7 25 44,5	14 32 35,2 33 26,3 32 21,3 31 52,9	322 24,4	14 33,8
— 23a	5 39 18,6	H.C. p. 37. 26 H.C. 27 H.C. 34	- 0 31 22,5 - 0 55 22,5 - 2 36 15,0	-18 55,7 -26 39,2 + 0 34,6	321 27 46,2 27 31,5 27 45,2	14 0 54,0 0 46,9 0 40,3	321 25,8	14 0,3
b	5 52 43,1	H.C. 26 H.C. 27 H.C. 34	- 0 31 34,5 - 0 55 27,0 - 2 36 30,0	-20 18,8 -27 55,6 + 0 41,6	321 27 34,2 27 27,0 27 30,2	13 59 30,9 59 30,5 59 24,1	321 25,2	14 0,0
c	6 11 31,9	H.C. 26 H.C. 27 H.C. 34	- 0 33 33,0 - 0 57 37,5 - 2 37 37,5	-21 7,1 -29 14,9 - 1 26,2	321 25 35,7 25 16,5 26 22,7	13 58 42,6 58 11,2 58 39,5	321 24,5	13 59,5
d	6 25 3,3	H.C. 26 H.C. 27 H.C. 34	- 0 33 52,5 - 0 58 22,5 - 2 38 22,5	-21 58,6 -28 57,5 - 1 19,5	321 25 16,2 24 31,5 25 37,7	13 57 51,1 58 28,6 58 46,2	321 23,9	13 59,2
Dec. 2a	6 54 7,1	* 7 * 7. 8	+ 1 3 37,5 + 0 52 15,0	-24 36,9 + 3 13,8	312 47 54,0 47 49,5	8 39 55,1 39 30,4	312 46,1	8 39,2
b	7 19 41,1	* 7 * 7. 8	+ 1 2 49,5 + 0 51 37,5	-25 57,8 + 2 3,2	312 47 6,0 47 12,0	8 38 34,2 38 19,8	312 45,1	8 38,5
c	7 33 18,7	* 7 * 7. 8 P. 21 ^h 6 P. 10 P. 38	+ 1 2 25,5 + 0 51 7,5 - 2 43 43,5 - 2 46 19,5 - 3 45 22,5	-26 57,3 + 1 10,5 -49 14,5 -44 2,6 -42 10,4	312 46 42,0 46 42,0 46 26,1 46 41,7 46 42,3	8 37 34,1 37 27,1 37 54,5 37 34,2 37 19,9	312 44,5	8 38,2
— 3a	6 45 55,9	P. 20 ^h 329 P. 373	+ 1 30 7,5 + 0 10 57,0	+47 42,4 +69 2,0	311 51 83,0 51 23,4	8 1 56,5 2 17,6	311 49,0	8 2,9
b	7 11 18,4	P. 329 P. 373	+ 1 29 45,0 + 0 10 45,0	+46 7,4 +68 32,2	311 50 45,9 51 11,0	8 0 21,5 1 47,8	311 47,9	8 2,3
— 4a	7 21 19,6	P. 329 P. 373 P. 378	+ 0 31 33,0 + 0 47 12,0 - 0 57 42,0	+11 13,5 +31 54,9 -23 24,3	310 52 33,9 53 14,0 53 5,2	7 25 27,6 25 10,5 24 54,0	310 49,5	7 23,9
b	7 38 25,9	P. 329 P. 373 P. 378	+ 0 31 0,0 - 0 47 42,0 - 0 58 22,5	+11 10,1 -31 21,5 -23 31,6	310 52 0,9 52 44,0 52 24,7	7 25 24,2 24 37,1 25 1,3	310 48,8	7 23,5
— 5a	6 3 46,0	H.C. p. 188. 31' H.C. 33' P. 329 P. 373 P. 378 P. 431	+ 1 33 45,0 + 1 10 30,0 - 0 24 0,0 - 1 42 52,5 - 1 53 22,5 - 3 28 30,0	+54 34,4 +49 33,2 -26 10,4 - 5 10,8 -13 32,1 +16 54,6	309 57 34,4 57 26,1 57 0,9 57 33,5 57 24,7 58 0,5	6 48 58,5 47 44,1 48 3,7 48 4,8 47 57,6 47 56,9	309 54,7	6 48,0
b	6 28 15,1	H.C. 31 H.C. 33 P. 329	+ 1 32 45,0 + 1 9 22,5 - 0 25 7,5	+53 58,7 +49 32,9 -26 28,1	309 56 34,4 56 18,6 55 53,4	6 48 22,8 47 43,8 47 46,0	309 53,7	6 47,4
c	6 40 53,0	H.C. 31 H.C. 33 P. 329	+ 1 32 4,5 + 1 8 52,5 - 0 25 55,5	+53 48,2 +49 15,2 -26 56,3	309 55 53,9 55 48,6 55 4,4	6 48 12,3 47 26,1 47 17,8	309 53,2	6 47,1
d	7 5 49,6	H.C. 31 H.C. 33 P. 329 P. 373 P. 378 P. 431	+ 1 31 27,0 + 1 8 7,5 - 0 26 22,5 - 1 45 37,5 - 1 56 0,0 - 3 31 0,0	+52 37,4 +48 22,1 -27 38,6 - 6 28,5 -15 18,0 +15 19,1	309 55 16,4 55 3,6 54 38,4 54 48,5 54 47,2 55 30,5	6 47 1,5 46 33,0 46 35,5 46 47,1 46 11,7 46 21,4	309 52,1	6 46,4
— 10a	5 49 46,1	P. 134 P. 149	+ 0 30 34,5 + 0 0 7,5	+66 17,9 +68 51,1	304 54 53,0 54 42,2	3 30 45,1 31 39,2	304 49,8	3 28,3

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort — in AR.	Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: AR.	Decl. N.
	^h ^m ^s		^o ['] ["]	^o ['] ["]	^o ['] ["]	^o ['] ["]	^o ['] ["]	^o ['] ["]
Dec. 10b	6 0 1,0	P. 134 P. 149	+ 0 30 0,0 + 0 0 15,0	+65 53,2 +67 33,1	304 54 18,5 54 19,7	3 30 20,4 30 21,2	304 49,3	3 28,0
c	6 9 54,5	P. 134 P. 149	+ 0 29 52,5 + 0 0 30,0	+65 42,9 +66 29,2	304 54 11,0 54 4,7	3 30 10,1 29 17,3	304 48,9	3 27,7
d	6 20 0,6	P. 134 P. 149	+ 0 29 37,5 + 0 0 49,5	+64 34,9 +66 57,4	304 53 56,0 53 45,2	3 29 2,1 29 45,5	304 48,4	3 27,4
e	6 30 11,7	P. 134 P. 149	+ 0 29 0,0 + 0 0 40,5	+65 10,6 +65 42,7	304 53 18,5 53 54,2	3 29 37,8 28 30,8	304 48,0	3 27,1
f	6 40 25,1	P. 134 P. 149	+ 0 28 42,0 + 0 1 22,5		304 53 0,5 53 12,2		304 47,5	3 26,8
— 11a	5 57 38,2	P. 134 P. 149	- 0 34 22,5 - 1 4 40,5	+23 9,2 +25 3,2	303 49 56,0 49 54,2	2 47 36,4 47 51,3	303 45,4	2 45,6
b	6 8 24,0	P. 134 P. 149	- 0 34 45,0 - 1 5 7,5	+20 18,2 +21 37,7	303 49 33,5 49 27,2	2 44 45,4 24 25,8	303 44,9	2 45,3
c	6 34 19,1	P. 134 P. 149	- 0 35 12,0 - 1 5 27,0	+19 3,5 +20 30,3	303 49 6,5 49 7,7	2 43 30,7 43 18,4	303 43,8	2 44,5
— 12a	7 36 1,6	P. 134 P. 149	- 1 45 12,0 - 2 15 37,5	-23 34,8 -21 58,7	302 39 6,5 38 57,2	2 0 52,4 0 49,4	302 34,6	1 58,7
b	7 51 45,6	P. 134 P. 149	- 1 46 22,5 - 2 16 49,5	-22 41,4 -21 12,3	302 37 56,5 37 45,2	2 1 45,8 1 35,8	302 33,8	1 58,2
— 13a	5 29 49,4	Hessl'n. 1.4' 8" B. 10' 9" H. C. p. 97. 13'	+ 0 40 7,5 + 0 50 19,5 + 2 20 27,0	+56 30,2 +71 15,5 +46 34,1	301 37 54,1 37 39,1 37 55,6	+1 18 24,0 18 18,3 18 3,0	301 33,9	+1 18,6
b	5 45 14,4	B. 4 H. C. 13 P. 117	+ 0 39 15,0 + 0 51 12,0 + 2 21 7,5	+56 40,9 +71 33,3 +46 23,3	301 37 1,6 36 46,6 37 15,1	+1 18 34,7 18 36,1 17 52,2	301 33,2	+1 18,1
c	6 0 54,3	B. 4 B. 10 H. C. 13 P. 117	+ 0 38 42,0 + 0 51 33,0 + 2 22 0,0	+56 12,3 +70 29,1 +46 16,2	301 36 28,6 36 25,6 36 22,6	+1 18 6,1 17 31,9 17 45,1	301 32,5	+1 17,6
d	6 16 19,3	B. 4 B. 10 H. C. 13 P. 117	+ 0 37 37,5 + 0 52 45,0 + 2 22 55,5	+56 1,7 +70 47,1 +46 1,9	301 35 24,1 35 13,6 35 27,1	+1 17 55,5 17 49,9 17 30,8	301 31,7	+1 17,1
e	6 31 42,9	B. 4 B. 10 H. C. 13 P. 117	+ 0 37 7,5 + 0 53 15,0 + 2 23 25,5	+55 29,5 +70 39,8 +45 54,7	301 34 54,1 34 43,6 34 57,1	+1 17 23,3 17 42,6 17 23,6	301 31,0	+1 16,7
f	6 49 41,2	B. 4 B. 10 H. C. 13 P. 117 H. C. 17'	+ 0 36 40,5 + 0 53 57,0 + 2 24 27,0 + 2 25 30,0 + 3 23 52,5	+54 43,1 +70 11,4 +45 47,7 +27 28,4 +57 13,1	301 34 27,1 34 1,6 33 55,6 34 10,9 34 5,5	+1 16 36,9 17 14,2 17 16,6 16 58,2 16 46,4	301 30,2	+1 16,1
— 15a	5 20 57,1	P. 383 P. 408 P. 10	+ 0 25 22,5 + 0 29 0,0 + 1 18 15,0	+57 25,8 +57 0,8 +66 3,5	299 18 45,5 18 39,2 18 39,3	-0 13 4,9 12 37,8 13 7,5	299 15,1	-0 14,6
b	5 33 52,5	P. 383 P. 408 P. 10 P. 31	+ 0 25 0,0 + 0 29 22,5 + 1 18 45,0 + 1 47 45,0	+56 50,3 +56 14,6 +66 3,7 +77 22,1	299 18 23,0 18 16,7 18 9,3 17 56,0	-0 13 40,4 13 24,0 13 7,3 13 22,8	299 14,4	-0 15,1
c	5 44 32,9	P. 383	+ 0 24 19,5		299 17 42,5		299 13,9	-0 15,4
— 16a	5 23 31,8	P. 365 P. 383 P. 408 P. 10	- 0 6 7,5 - 0 47 7,5 - 1 41 22,5 - 2 30 45,0	-21 0,6 + 9 56,4 + 8 20,0 +18 27,0	298 6 43,8 6 15,5 6 16,7 6 9,3	-1 0 44,2 0 34,3 1 18,6 0 44,0	298 1,5	-1 3,7

1828.	Mittl. Zeit in Kremsm.	Verglichene Sterne.	Cometenort in AR.	Sternort in Decl.	Des Cometen beobachtete AR.	Decl. N.	Encke's Ephem. gibt: AR.	Decl. N.
Dec. 16h	5 45 36,9	P. 365	— 0 7 0,0	— 22 54,9	298 5 51,3	— 1 2 38,5	298 0,3	— 1 0 4,4
		P. 383	— 0 48 0,0	+ 8 20,0	5 23,0	2 10,7		
		P. 408	— 1 42 18,0	+ 7 15,7	5 21,2	2 22,9		
		P. 10	— 2 31 30,0	+ 16 39,9	5 24,3	2 31,1		
c	6 7 24,9	P. 365	— 0 8 30,0	— 22 37,1	298 4 21,3	— 1 2 20,7	297 59,2	— 1 5,2
		P. 383	— 0 49 15,0	+ 7 44,2	4 8,0	2 46,5		
		P. 408	— 1 43 37,5	+ 6 41,1	4 1,7	2 57,5		
		P. 10	— 2 32 45,0	+ 16 14,9	4 9,3	2 56,1		
d	6 29 19,4	P. 365	— 0 9 18,0	— 23 34,2	298 3 33,3	— 1 3 17,8	297 58,1	— 1 5,9
		P. 383	— 0 49 55,5	+ 6 22,1	3 27,5	4 8,6		
		P. 408	— 1 44 22,5		3 16,7			
		P. 10	— 2 33 33,0	+ 15 7,0	3 21,3	4 4,0		
e	6 51 14,5	P. 365	— 0 10 37,5	— 24 17,1	298 2 13,8	— 1 4 0,7	297 57,0	— 1 6,7
		P. 383	— 0 51 22,5	+ 6 40,0	2 0,8	3 50,7		
		P. 408	— 1 45 45,0	+ 5 28,6	1 54,2	4 10,0		
		P. 10	— 2 34 48,0	+ 14 49,2	2 6,3	4 11,8		

Anmerk. Sämmtliche Kometenbeobachtungen wurden mit einem *Frauenhofer'schen* parallelisch montirten Kometensucher und 16maliger Vergrößerung angestellt. Der Radius des im Brennpunkte befindlichen Winkelmicrometers beträgt 4280,7 Raumsecunden, und der Winkel der zwei Lamellen $22^{\circ} 47' 20''$.

Am 28. October war der Komet ein äusserst blasser nebelartiger Schimmer, in welchem zuweilen ein leuchtender Punkt mit scintillirendem Lichte erschien. Da ein solcher Punkt sich bei den folgenden Beobachtungen nicht mehr zeigte, so wird es sehr wahrscheinlich, daß sein Scintilliren von einem telescopischen Sterne kam, der sich eben damals

im Nebel des Kometen befand. Auch am 3. November und in den nächstfolgenden Tagen war der Komet nur schwer zu bemerken, und noch schwerer zu beobachten. Den 3. November verschwand er bald in einem dünnen, sich erhebenden Nebel; den 4. war er sehr niedrig. Vom 23. November angefangen, war der Komet im Tubus gut sichtbar. Die Beobachtungen am 3. und 11. December geschahen durch feinen Nebel, jene am 12. durch leichte Wolken. Vom 13. December angefangen, war der Komet ungeachtet des Mondscheins mit freiem Auge als ein sehr blasser Nebelfleck bemerkbar, wenn man nach der Kante des Fernrohrs hinsah.

Schwarzenbrunner.

Sternbedeckungen, beobachtet im Jahr 1828 auf der Sternwarte zu Kremsmünster.

1828.	Stern und GröÙe.	Ein- oder Austritt.	Mittl. Zeit. h m s	Bemerkungen.
Januar 31	*1x α Bode's Jahr. 1828	Eintr. Licht. R. 10' R.	12 36 2,0	vielleicht um 1 bis 2 Sec. zu früh angeg.
März 26	*5,6 ^m 76 x Canc. E.F. Mil.	Eintr. dunkl. R. 7' A.	9 2 11,6	gute Beob. mit <i>Fraunh.</i> Achr. 85 Vergr.
April 20	*8,9 ^m Gemin.	Eintr. dunkl. R. 2' A.	10 49 50,2	gute Beobachtung.
April 20	*7 ^m Gemin.	Eintr. dunkl. R. 7' A.	10 50 27,2	zweif. Beob. wegen Zittern des Tubus.
Juni 16	*6 ^m 76 x Canc.	Eintr. dunkl. R. 10' A.	9 20 29,2	gute Beobachtung.
Juni 20	*9 ^m Leo	Eintr. dunkl. R. 15' A.	9 33 43,1	zweif., weil Stern sehr klein u. schwach.
August 21	*7 ^m Sagitt.	Eintr. dunkl. R. Centr.	10 56 20,0	gute Beob.; Mond in feinem Nebel.
Octbr. 28	*4,5 ^m λ Gem. Bode's Jahr.	{ Eintr. Licht. R. 13' B. Austr. dunkl. —	9 54 45,5 10 29 31,4	Mondrand sehr wallend.

Schwarzenbrunner.

Schreiben des Herrn Professors *Knorre*, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber.

Nicolajew Sternwarte 1829. März 1. N. St.

Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen die im Laufe des vorigen Jahres hieselbst beobachteten Sternbedeckungen mitzutheilen:

		Sternzeit.			
		h	m	s	
1828.	23 Jan.	2 20	52,2		Eintritt 9.
		2 30	30,2		Eintritt 8.
		2 38	2,7		Eintritt 10.
13 April.	0 29 34,5	<i>Rogul</i> Anfang der Sonnenfinsterniſs etwa 15" zu spät.			
14 —	2 8 10,4	} Ende der Sonnenfinsterniſs.			
		16,8 Rog. }			

		Wahre Zeit.			
		h	m	s	
27 April.	12 0 24,5				Eintr. 6.7
22 Mai.	8 41 43,3				Eintr. 7
	10 15 39,4				— 9. 10
25 Mai.	11 36 33,1				— 6. 7
31 Mai.	13 40 46,8				— 1 ρ Sagittarii
	15 54 1,9				} Austr. 1 ρ Sagitt.
	0,7 Rog.				
19 Juni.	9 27 21,9				Eintr. 5. 6
23 —	11 21 46,5				— μ Librae
20 Aug.	9 15 17,7				Eintr. 7.
	9 20 29,4				— 8.
21 Aug.	9 17 40,9				— 8.
	10 32 59,9				— 6. 7
	12 29 32,1				— 7.
22 Aug.	10 8 3,7				— 8. 9.
23 Aug.	11 2 41,6				— 6. 7.
28 Aug.	10 28 22,8				— σ Piscium
	11 24 0,0				Austr. σ Piscium.
		Sternzeit.			
		h	m	s	
22 Sept.	0 54 57,5				Eintr. 13 Piscium.

Die Breite der neuen Sternwarte finde ich aus einer Menge Höhen nach *Gauss's* Methode (Mon. Corr. Bd. XVIII. S. 277) = 46° 58' 20",6 mit dem wahrscheinlichen Fehler 0",84.

Lieutenant *Manganari*, welcher sich schon seit einigen Jahren mit Küstenvermessungen des schwarzen Meeres beschäftigt, hat auf seiner vorjährigen Reise ebenfalls einige Sternbedeckungen beobachtet, welche ich hier beifüge:

		1828.		Wahre Zeit.	
		h	m	s	
Leuchthurm von Yenikale,	nördl. Breite . . .	45° 23'	6",8		
östl. Länge v. Paris .	2 ^h 17' 23"	16 Juni	9 19 29,33		Eintr. 8.
Marianopol, bei der Kirche der	heil. Georg und Charlampius,	20 Aug.	9 45 15,64		— 8.
	Br. 47° 5' 28",5	21 Aug.	9 41 55,77		— 7. 8
	L. 2 ^h 21 5		11 24 1,62		— 8. 9
Taganrog Festung bei der St. Michaeliskirche	Br. 47° 42' 21",1				
	L. 2 ^h 26' 31"	14 Sept.	7 45 50,90		— 8.

Ich habe meinem Sextanten eine Einrichtung gegeben, welche ich bei Höhenbeobachtungen von Nutzen finde. Jeder, der Sternhöhen im künstlichen Horizont gemessen hat, wird die Erfahrung gemacht haben, daß die Auffindung des durch die Spiegel reflectirten Bildes einige Übung erfordert. Zumal ist es, wenn zwei gleich helle Sterne neben einander stehn, öfters schwer, Verwechselungen zu vermeiden. Man hat daher häufig vorgeschlagen, die Höhen der zu beobachtenden Sterne vor auszuberechnen. Dies erfordert eine vorläufige Kenntniß der Breite, Zeit und Sternposition. Es giebt indessen ein anderes Mittel, bei welchem diese Einschränkungen nicht statt finden. Aus einer einfachen geometrischen Betrachtung folgt nämlich, daß, im Augenblick, wenn die beiden Bilder sich decken, die Neigung des großen Spiegels gegen den Horizont gleich der Neigung der Gesichtslinie des Fernrohrs gegen den kleinen Spiegel, also ein beständiger Winkel ist. Bringt man daher an der Alhidade eine kleine Libelle an, welche der Ebene des Gradbogens parallel ist und den gesauuten Winkel mit dem großen Spiegel macht, so wird diese jedesmal einspielen, sobald die beiden Bilder in der Mitte des Gesichtsfeldes zusammenfallen, und demnach zur Auffindung des 2ten Bildes dienen können. Man richtet zuerst das Fernrohr auf das Bild im Horizonte; darauf bringt man durch Bewegung der Alhidade die Libelle zum Einspielen, ohne dabei das Bild aus der Mitte des Gesichtsfeldes zu verlieren: alsdann wird, wenn man das Instrument genau vertical hält, das 2te Bild ebenfalls im Gesichtsfelde seyn, oder, wenn dieses nicht der Fall ist, bei einer sanften Drehung des Instruments um die Axe des Fernrohrs hineintreten. An einem Spiegelkreise dient eine solche Libelle sowohl für die Beobachtung links, als für die Beobachtung rechts, wenn nämlich ihre beiden Seiten so nahe parallel sind, als zu diesem Zweck erfordert wird, und bewirkt daher bei häufigen Repetitionen eine wesentliche Zeitersparniß. Ich habe es am bequemsten gefunden, die Li-

belle an den Stift anzuklemmen, welcher die Loupe trägt, indem sie bei dieser Befestigung um eine der Ebene des Gradbogens senkrechte Axe gedreht, und daher mit Leichtigkeit berichtigt werden kann. Dies geschieht, indem man die zwei Bilder der Sonne oder eines Sterns aufeinander, und alsdann bei unverrücktem Stande des Instruments die Libelle zum Einspielen bringt. Es ist übrigens keinesweges meine Meinung, ein solches Niveau zur Messung irdischer

Höhenwinkel vorzuschlagen, wie dieses sonst wohl geschehen ist, indem es ein weit genaueres Mittel giebt, mit einem Spiegelinstrumente und einer berichtigten Uhr das Azimuth und den Elevationswinkel eines irdischen Objectes zu bestimmen. Dieses Mittel besteht bekanntlich darin, daß man zu zwei verschiedenen Tageszeiten die Distanz der Sonne von dem Objecte mißt.

K. Knorre.

Druck - oder Schreibfehler.

Astron. Nachr. Nr. 123. S. 43. Z. 3. AR. 345°.

Nr. 145. S. 3. Z. 14. st. $\cos(\alpha - A \cos(\alpha - A))$

Z. 3. v. u. st. $\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A)$ lies $\frac{\sin \delta \cos D - \cos \delta \sin D \cos(\alpha - A)}{\sin \pi}$

S. 8. Z. 14. st. ρ lies r .

Nr. 151. S. 125. Z. 29. Nach „Quadrate“ ist der Punkt wegzulösen.

S. 127. Z. 21. st. $q'i + q'i'$ lies $q'i + p'i'$

In der Inhaltsanzeige st. Nr. 51 lies Nr. 151.

Theor. mot. corp. coel. p. 223. Z. 10 v. u. st. $D' + x\delta'$ l. $D' + y\delta'$.

Hist. cél. p. 183. st. $11^h 40' 35,5$ l. $21^h 40' 35,5$

	24	24
Burkhardt tab. de la lune p. 38. Nov. 2 ^e col.	23	lies 25
	26	26

K. Knorre.

Beobachtungen des Enckeschen Kometen auf der k. Sternwarte zu Prag.

Monatstag.	Mittlere Zeit.	Unterschied der Aufsteigung.	Abweich.	Des Kometen scheinbare Aufsteigung.	Nörtl. Abw.	Beob. Zahl.	Verglichene Sterne.
	^h ^m ^s			^h ^m ^s			
1828. Nov. 4	12 6 26	- 2 19 15	+ 0 48	341 57 15	23 44 20	1	H. C. Zone 10 Nov. 1795 p. 198
5	11 24 27	+ 22 38	- 22 45	340 48 59	23 19 34	1	μ Pegas. <i>Piazzi</i> col. 1814
30	7 15 7	- 2 9 59	- 19 35	314 42 46	9 51 46	1	18 im Delphin <i>Piazzi</i> .
Dec. 2	7 44 3,6	+ 50 51	+ 2 34,5			4	8 ^r unbekannt.
—	7 54 13,5	+ 14 13,5	+ 30 41	312 46 42,7	8 39 36	2	<i>Bessel</i> Zone Nr. 10
			zweifelhaft				
5	7 18 52,6	+ 31 35	+ 1 23	309 54 43	6 47 23,5	4	H. C. p. 102. $20^h 36' 71''$
							$42^o 10' 30''$ Zen.d.
10	6 30 59,7	+ 43 0	+ 2 30,6	304 52 28	3 29 1	3	H. C. p. 190. 8-9 ^r 17 Sept. 1795.
14	6 25 21	+ 4 31 8	- 1 31	300 27 9	0 33 6	2	y im Adler P.
—		30 35	—	300 27 6	—	2	26 Antin. P.
16	5 50 50	- 2 31 17,6	- 17 39	298 5 34	1 1 34	3	δ im Adler P.
16		47 48	—	298 5 35	—	3	62 im Adler P.

Die anhaltend schlechte Witterung machte es unmöglich mehrere Beobachtungen zu erhalten.
Prag den 8 Januar 1829.

Prof. David.

Originalbeobachtungen des Enckeschen Kometen und Sternbedeckungen auf der Sternwarte zu Kremsmünster. p. 249.

Schreiben des Herrn Professors Knorre, Directors der Sternwarte in Nicolajew, an den Herausgeber. p. 261.

Druck und Schreibfehler. p. 263.

Beobachtungen des Enckeschen Kometen auf der k. Sternwarte zu Prag. p. 263.

Altona im April 1828. (Hiebei eine Beilage.)

Ueber die genaue Bestimmung der Brechung und Zerstreuung des Lichts in gegebenen Glasarten mit
Hülfe sorgfältig geschliffener Prismen.

Von Herrn Lieutenant *Hartmann* in der Königl. Hannöv. Artillerie.

Lehrsätze aus der Catoptrik und Dioptrik.

1.

Bestimmung der Winkel zwischen leuchtenden Punkten, durch Zurückstrahlung von einer spiegelnden Ebene.

Wenn der Lichtstrahl, welcher von dem leuchtenden Punkte A ausgeht, die spiegelnde Ebene in dem Punkte R trifft; so liegt der zugehörige reflectirte Strahl $R(A)$ in der Ebene, welche durch die Normallinie RP des Incidenzpunktes R und durch den leuchtenden Punkt A gedacht werden kann. Diese Zurückwerfungsebene durchschneidet sich also mit der spiegelnden Ebene in der geraden Linie $s \dots R \dots (s)$ unter rechten Winkeln.

Betrachtet man den Incidenzpunkt R wie den Anfangspunkt eines beliebigen rechtwinkligen Coordinaten-Systems, dessen Axen in der Zurückwerfungsebene $sP(s)$ liegen und bezeichnen $a\delta, (s)(\delta)$ in dieser Voraussetzung respective die Coordinaten der Punkte $s, (s)$, ferner $ab, (a)(b)$ der Reihe nach Coordinaten der Punkte $A, (A)$; so kann man

$$\begin{aligned} \tan \psi &= \frac{\delta}{a}; & \tan \varphi &= \frac{b}{a} \\ \tan(\psi) &= \frac{(\delta)}{(a)}; & \tan(\varphi) &= \frac{(b)}{(a)} \end{aligned}$$

setzen. Hierin bezeichnen $\psi, (\psi)$ die Winkel, welche die Lage der Linien Rs und $R(s)$ gegen die erste Axe des vorausgesetzten Coordinaten-Systems aussprechen und $\varphi, (\varphi)$ bedeuten die Winkel, welche auf die nämliche Art die Lage der Linien RA und $R(A)$ gegen dieselbe Axe des genannten Coordinaten-Systems nennen.

Hierdurch erhält man Gelegenheit, das Gesetz der Zurückstrahlung in der Form

$$\varphi - \psi = (\psi) - (\varphi)$$

darstellen zu können und es ist hierbei ganz gleichgültig, ob der Winkel $(s)R(A)$ oder der Winkel $PR(A)$ den Namen: Reflectionswinkel erhält; weil aber $(\psi) = \psi + 180^\circ$ ist, so findet man aus der obigen Form die Beziehung:

$$\varphi + (\varphi) = 2\psi + 180^\circ.$$

Sollen die Lichtstrahlen, welche von einem zweiten leuchtenden Punkte ausgehen, in demselben Incidenzpunkte R und von derselben spiegelnden Ebene zurückgeworfen werden; so liegt der zugehörige reflectirte Strahl $R(B)$ in der Ebene, welche durch dieselbe Normallinie RP und durch den zweiten leuchtenden Punkt B gedacht werden kann und diese zweite Zurückwerfungsebene durchschneidet sich mit der spiegelnden Ebene in der geraden Linie $s \dots R \dots (s)$, unter rechten Winkeln. Nimmt man in dieser zweiten Zurückwerfungsebene $sP(s)$, ein zweites rechtwinkeliges Coordinaten-System an, für welches R wieder der Anfangspunkt ist und bezeichnen $a, \delta, (a), (\delta)$, die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte $s, (s)$, ferner $ab, (a)(b)$, die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte $B, (B)$; so kann für diesen Fall zuerst

$$\begin{aligned} \tan \psi_1 &= \frac{\delta_1}{a_1}; & \tan \varphi_1 &= \frac{b_1}{a_1} \\ \tan(\psi_1) &= \frac{(\delta_1)}{(a_1)}; & \tan(\varphi_1) &= \frac{(b_1)}{(a_1)} \end{aligned}$$

gesetzt werden; alsdann hat man nach dem Gesetze der Zurückstrahlung

$$\varphi_1 - \psi_1 = (\psi_1) - (\varphi_1)$$

und weil $(\psi_1) = \psi_1 + 180^\circ$ ist; so wird

$$\varphi_1 + (\varphi_1) = 2\psi_1 + 180^\circ.$$

Wenn man nun der spiegelnden Ebene eine solche Lage giebt, daß sie mit der Ebene ARB rechte Winkel bildet, so müssen beide Zurückwerfungen in dieser Ebene geschehen; alsdann kann aber auch die Lage der Punkte $A, (A)$ und $B, (B)$ auf einerlei Coordinaten-System bezogen werden, dessen Axen in der Ebene ARB liegen und dessen Anfangspunkt R ist.

Sollte aber hierbei der zurückgeworfene Strahl $R(B)$ in die Lage der Linie RA kommen, so kann dieses nur durch eine Drehung der spiegelnden Ebene geschehen und die Axe dieser Drehung muß mit der normalen Zurückwerfungs-

ebene ABR rechte Winkel bilden. Dieser Fall wird in den Gleichungen $\Phi + (\Phi) = 2\psi + 180^\circ$; $\Phi + (\Phi) = 2\psi + 180^\circ$ dadurch bezeichnet, das man $(\Phi) = \Phi$, vorschreibt; alsdann ist

$$\Phi - \Phi = 2(\psi - \psi).$$

Hierin bezeichnet aber $(\Phi - \Phi)$ den Winkel, welchen die erleuchtenden Lichtstrahlen AR und BR in R mit einander bilden und $(\psi - \psi)$ ist der Winkel, welchen die spiegelnde Ebene beschreiben mußte, indem sie sich um die genannte Axe drehte.

Anmerkung. Wenn man auf die unmittelbare Messung sehr kleiner Winkel versichert, so folgt aus dem eben angeführten Satze, daß bei den Spiegelkreisen, Sextanten u. s. f. der kleine Spiegel entbehrt werden kann, ohne das dadurch ein anderer, als der genannte Nachtheil entsteht; vielmehr ist sehr zu bezweifeln, ob der Umstand, daß man mit den Spiegelwerkzeugen, wie sie gewöhnlich von Liebhabern der Astronomie und von Seefahrern gebraucht werden, sehr kleine Winkel messen kann, wichtig genug ist, um den großen Lichtverlust dadurch zu entschuldigen, der doch durch Anwendung des kleinen Spiegels faulter entstehen muß. Es würde zu weit führen, hier die Form näher zu bezeichnen, welche z. B. die Spiegelkreise ohne kleinen Spiegel erhalten müssen, wenn sie ausserdem auch noch den Forderungen einer größeren Bequemlichkeit im Gebrauche und einer grösseren Genauigkeit sowohl in der Construction und Anordnung der einzelnen Theile, als auch der Messungen selbst Genüge leisten sollen *); es mag hinreichend sein, nur noch des Umstandes zu erwähnen, daß die Construction der Spiegelkreise und Sextanten mit kleinem Spiegel mehrere Schriftsteller zu einer solchen Darstellung der, dem Gebrauche dieser Instrumente zum Grunde liegenden, Theorie verleitet hat, welche Anderen zu offenbaren Irrthümern Veranlassung geben konnte. Der kleine Spiegel hat ja durchaus nur den Nutzen, die von dem grossen Spiegel zurückgeworfenen Lichtstrahlen durch eine zweite Spiegelung in einer anderen und zwar in der Linie zurückzuwerfen, welche man wegen der Construction der übrigen Theile des Instrumentes als bestimmte Ziellinie vorschreiben mußte, weil diese Construction nicht erlaubt, geraden auf das Spiegelbild zu zielen, welches von dem grossen Spiegel hervorgebracht wird. Bei der Messung der Winkel wird mit Hilfe der Eintheilung nur die Grösse der Drehungen bestimmt, welche der grosse Spiegel beschreibt, um dadurch nacheinander die von den verschiedenen leuchtenden Punkten ausgehenden Strahlen in einer und derselben vorgeschriebenen Linie zurückzuwerfen. Wäre also diese Linie selbst durch die Axe des Fernrohrs vorgestellt, so ist auch der kleine Spiegel unnützlich; wenn aber hingegen die Axe des Fernrohrs in der Zurückwerfungsebene eine andere Lage hat, so muß man jener Linie, z. B. durch eine zweite Zurückwerfung, erst die Lage geben, daß sie mit der

Axe des Zielrohrs zusammenfällt. Hieraus sieht man zunächst, daß diese Ablenkung durch Spiegelung freilich am einfachsten durch den einen Spiegel geschehen kann, welcher vorhin der kleine genannt wurde; wenn man aber nicht an den Lichtverlust denkt, so hätte die genannte Ablenkung auch eben so gut nach und nach durch Spiegelung von mehr als einer neuen spiegelnden Ebene geschehen können. Es soll durch diese Bemerkung nur darauf hingewiesen werden, daß sich der Gebrauch des kleinen Spiegels durchaus nicht geradezu auf die eigenthümliche Anwendung einer spiegelnden Ebene zur Messung der Winkel zwischen leuchtenden Punkten bezieht, sondern daß die genannten Winkel nur durch die Drehungen des grossen Spiegels gemessen werden und daß diejenigen Winkel, welche die Ebene des grossen Spiegels mit der des kleinen in bestimmten Fällen bilden mag, bei diesen Messungen auf keinen Fall in nothwendige Betrachtung kommen; hieraus folgt aber, daß das Centrum der Winkelmessung das Centrum der Eintheilung ist und daß deshalb auch die Tafeln, welche von Schriftstellern geodätischer Werke in der irrigen Voraussetzung constructirt wurden, daß mit Spiegelkreisen und Sextanten, z. B. die Winkel der Dreiecke bey trigonometrischen Aufnahmen excentrisch gemessen wurden, ganz unnütz sind.

2.

Verbindung von zwei spiegelnden Ebenen.

Werden zwei sich durchkreuzende spiegelnde Ebenen die beide dem leuchtenden Punkte A zugewendet sind, von der durch den leuchtenden Punkt gedachten gemeinschaftlichen normalen Zurückwerfungsebene in den geraden Linien $s \dots (s)$ und $s \dots (s)$, geschnitten; so bilden diese Linien den Winkel, unter welchem sich die spiegelnden Ebenen selbst durchschneiden. Der Lichtstrahl, welcher von A ausgehend, jene Linien in ihrem Durchschnittspunkte R trifft, wird von der ersten spiegelnden Ebene nach (A) und von der zweiten spiegelnden Ebene nach (B) zurückgeworfen. Sind also ψ, ψ , die Winkel, welche nach dem Obigen in der genannten gemeinschaftlichen Zurückwerfungsebene die Lage der Linien RA und RA , gegen die erste Axe eines vorausgesetzten rechtwinkligen Coordinaten-Systems bezeichnen, dessen Anfangspunkt R ist, ferner auf eine ähnliche Art $\Phi, (\Phi)$ die Lagenwinkel der Linien $RA, R(A)$ und endlich $\Phi, (\Phi)$, die Lagenwinkel der Linien $RA, R(B)$; so hat man zunächst die Beziehungen

$$\Phi + (\Phi) = 2\psi + 180^\circ; \quad \Phi + (\Phi) = 2\psi + 180^\circ$$

und hieraus findet man sogleich

$$(\Phi) - (\Phi) = 2(\psi - \psi).$$

Hierin bezeichnet aber $(\psi - \psi)$ den Winkel, welchen die zweite spiegelnde Ebene mit der ersten bildet und $((\Phi) - (\Phi))$ ist der Winkel, welchen der von der zweiten spiegelnden Ebene zurückgeworfene Strahl $R(B)$ mit dem Strahle ein-

*) Obgleich ich jetzt der Gebrauch der Reflectionswerkzeuge von keiner Wichtigkeit mehr, wenn man die wenigen Messungen ausnimmt, welche wirklich zur See gemacht werden.

schließt, der von der ersten spiegelnden Ebene zurückgeworfen wurde. *)

Hierbei wurde indessen angenommen, daß der einfalende Lichtstrahl in dem Punkte R von beiden spiegelnden Ebenen gleichzeitig zurückgeworfen wird. Diese Voraussetzung findet also nicht Statt, wenn nur eine von den beiden spiegelnden Ebenen dem leuchtenden Punkte zugewendet ist, die andere aber nicht; in diesem Falle könnte man mit der letztern eine dritte spiegelnde Ebene in Berührung bringen; welche nicht allein dem leuchtenden Punkte zugewendet ist, sondern auch eine Zurückstrahlung von der Stelle R gestattet.

Wenn aber die Verbindung der beiden spiegelnden Ebenen um die Kante, in welcher sie sich durchschneiden, wie um eine Axe gedreht werden kann, so wird man hierdurch die zweite spiegelnde Ebene auch in eine solche Lage bringen können, daß diese den leuchtenden Lichtstrahl in der Linie RA zurückwerfen muß. Diese Lage der zweiten spiegelnden Ebene wird in den Gleichungen $\psi + (\varphi) = 2\psi + 180^\circ$; $\varphi + (\varphi) = 2\psi + 180^\circ$ dadurch angezeigt, daß man $\psi_2 = \psi + 180$ setzt und in diese Lage kommt die zweite spiegelnde Ebene nur durch die Beschreibung des Winkels

$$[180^\circ - (\psi_2 - \psi)],$$

weil ψ_2 die ursprüngliche Lage der zweiten spiegelnden Ebene bezeichnet und

$$\psi_2 + [180^\circ - (\psi_2 - \psi)] = \psi + 180^\circ$$

ist.

3.

Weg der Lichtstrahlen durch prismatische Glaskörper.

Die ebene Oberfläche, welche man die Grenze von zwei verschiedenen brechenden Mitteln betrachtet kann, heißt brechende Ebene. Der Durchschnittspunkt R der brechenden Ebene mit der geraden Linie RA , welche die Lage des Lichtstrahls anzeigt, die er in dem ersten brechenden Mittel hat, wird in dem folgenden der Incidenzpunkt genannt. In dem zweiten Mittel wird der Lichtstrahl durch die Brechung von seinem Wege RA nach B oder (B) abgelenkt, je nachdem das zweite Mittel mehr oder weniger dicht ist, als das erstere. Der gebrochene Lichtstrahl liegt in der Ebene, welche man sich durch die Normallinie RP des Incidenzpunktes R und durch die Linie RA gelegt denken kann und deshalb heißt diese normale Ebene die Brechungsebene.

*) Wenn also $(\varphi_2 - \psi) = 90^\circ$, so ist $(\varphi_2 - (\varphi)) = 180^\circ$; in diesem Falle wird die Linie $RA(B)$ die Verlängerung von $(A)R$ und umgekehrt; diesen Satz benutzte der Herr Hofrath und Ritter Gauss bei der Einrichtung der Heliotrope mit 2 Spiegeln.

Wenn in dieser Ebene ein System rechtwinkelig verbundener Coordinaten-Axen vorausgesetzt wird, so kann die Lage der Punkte R , P und A , B respective durch die rechtwinkelligen Coordinaten xy , $a\beta$ und ab , $(a)(b)$ angegeben werden. Setzt man also

$$\tan \psi = \frac{\xi - y}{x - x}; \quad \tan \varphi = \frac{b - y}{a - x}; \quad \tan(\varphi) = \frac{(b) - y}{(a) - x}$$

so sind ψ , φ , (φ) der Reihe nach die Winkel, welche die Lage der Linien RP , RA , RB gegen die erste Axe des angenommenen Coordinaten-Systems aussprechen, und $(\varphi - \psi)$, $((\varphi) - \psi)$ sind die Winkel, welche beziehungsweise die Linien RA , RB mit der Normallinie RP bilden; die Linien RA und RB bezeichnen aber respective die Lage des einfallenden und gebrochenen Strahls. Ist das zweite Mittel dichter als das erstere und hat der Incidenzwinkel $(\varphi - \psi)$ die Form $(180^\circ - \omega)$ worin ω einen Winkelwerth bedeutet, der kleiner als 90° ist, so wird der zugehörige Refraktionswinkel $((\varphi) - \psi)$ größer; ist hingegen das zweite Mittel weniger dicht, als das erstere und hat der Incidenzwinkel die Form $(180^\circ - \omega)$ so wird der zugehörige Refraktionswinkel kleiner als der Incidenzwinkel. Das Gesetz für die Brechung der Lichtstrahlen in nicht kristallisirten durchsichtigen Mitteln von verschiedener Dichtigkeit kann nun in der Form

$$(m) \sin(\varphi - \psi) = m \sin((\varphi) - \psi)$$

dargestellt werden, und hierinn sind die Zahlen m , (m) für jede zusammengehörigen Werthe der Winkel $(\varphi - \psi)$, $((\varphi) - \psi)$ dieselben, so lange der Lichtstrahl durch die beiden Mittel geht, für welche diese Zahlen bestimmt wurden.

Trifft der gebrochene Lichtstrahl RB auf seinem Wege eine zweite brechende Ebene in dem Punkte R_1 , so kann man auf eine ähnliche Art durch die Linie R_1A_1 die Lage des Lichtstrahls vorstellen, die er in dem zweiten brechenden Mittel hat; wird dieser Lichtstrahl in dem Incidenzpunkte R_1 in dem dritten Mittel nach B_1 abgelenkt, so liegt der gebrochene Strahl R_1B_1 in der Ebene, welche durch die Normallinie R_1P_1 des Incidenzpunktes R_1 und durch die Linie R_1A_1 geht. Setzt man in dieser zweiten Brechungsebene ein zweites System rechtwinkelliger Coordinaten voraus und bezeichnen x_1y_1 , $a_1\beta_1$, a_1b_1 , $(a_1)(b_1)$, der Reihe nach die rechtwinkelligen Coordinaten der Punkte R_1 , P_1 , A_1 , B_1 ; so bedeuten, nach Anleitung des Obigen, in den Gleichungen

$$\tan \psi_1 = \frac{\xi_1 - y_1}{x_1 - x_1}; \quad \tan \varphi_1 = \frac{b_1 - y_1}{a_1 - x_1}; \quad \tan(\varphi_1) = \frac{(b_1) - y_1}{(a_1) - x_1}$$

der Reihe nach ψ_1 , φ_1 , (φ_1) die Winkel, welche die Lage der Linien R_1P_1 , R_1A_1 , R_1B_1 gegen die erste Axe von dem vorausgesetzten zweiten Coordinaten-System aussprechen und $(\varphi_1 - \psi_1)$, $((\varphi_1) - \psi_1)$ sind die Winkel, welche die

Linien $R_1 A_1$, $R_1 B_1$ mit der Normallinie RP bilden. Das Gesetz für die Brechung in dem zweiten Mittel kann also in der Form

$$(m_2) \sin(\varphi_1 - \psi_2) = m_2 \sin((\varphi)_2 - \psi_2)$$

geschrieben werden und hierinn darf man $m_2 = (m)$ annehmen.

Fällt die zweite Brechungsebene mit der ersten zusammen, so kann man die Lage der genannten Punkte auf den Anfangspunkt von einem und demselben Coordinaten-System beziehen, geht in diesem Falle der gebrochene Strahl RB durch den Incidenzpunkt R_1 der zweiten brechenden Fläche, so wird er sich in derselben Ebene fortpflanzen und nur in dem zweiten Incidenzpunkte eine Brechung erleiden, durch welche er in der genannten Ebene die Lage $R_1 B_1$ annimmt; weil aber der gebrochene Strahl RB alsdann für die zweite brechende Ebene wie der einfallende Strahl betrachtet werden muß, so wird $\varphi_2 = (\varphi)$ sein und wenn das dritte brechende Mittel dem ersten gleich ist, so darf man auch $(m)_2 = m$ voraussetzen; man hat also für diesen Fall

$$(m) \sin(\varphi - \psi) = m \sin((\varphi) - \psi) \\ m \sin((\varphi) - \psi_2) = (m) \sin((\varphi)_2 - \psi_2).$$

Wenn die brechenden Ebenen z. B. Seitenflächen eines prismatischen Glaskörpers sind, so nennt man den Winkel, welchen die beiden auf einander folgenden brechenden Ebenen mit einander bilden, den brechenden Winkel. Die Brechungsebene durchschneidet sich mit den Seitenflächen des prismatischen Glaskörpers in zwei geraden Linien, welche den brechenden Winkel darstellen; der Scheitelpunkt dieses Winkels ist der Durchschnittspunkt der Kante des brechenden Winkels mit der Brechungsebene und man sieht, daß der Winkel, welchen die Normallinien der beiden Incidenzpunkte mit einander einschließen, dem brechenden Winkel gleich ist. Sind XY die rechtwinkligen Coordinaten von dem Scheitelpunkte des brechenden Winkels, so kann man

$$\tan \nu = \frac{y - Y}{x - X}; \quad \tan \nu_2 = \frac{y_2 - Y}{x_2 - X}$$

setzen; alsdann ist der brechende Winkel $\nu_2 - \nu = \psi_2 - \psi$, weil aber $\psi - \nu = 90^\circ = \psi_2 - \nu_2$ ist, so hat man

$$(m) \cos(\varphi - \nu) = m \cos((\varphi) - \nu) \\ m \cos((\varphi) - \nu_2) = (m) \cos((\varphi)_2 - \nu_2).$$

4.

Brechungsvermögen der brechenden Mittel.

Wird in den Gleichungen

$$(m) \sin(\varphi - \psi) = m \sin((\varphi) - \psi) \\ m \sin((\varphi) - \psi_2) = (m) \sin((\varphi)_2 - \psi_2)$$

das Brechungsverhältniß $\frac{m}{(m)}$ durch n bezeichnet, so erhält man

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$

$$n \sin((\varphi) - \psi_2) = \sin((\varphi)_2 - \psi_2)$$

bedeutet aber $w = \psi_2 - \psi$ den brechenden Winkel eines prismatischen Glaskörpers, so ist

$$\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$$

$$n \sin((\varphi) - \psi - w) = \sin((\varphi)_2 - \psi - w)$$

Man kann also, wenn der Incidenzwinkel $(\varphi - \psi)$ und das Brechungsverhältniß gegeben wird, mit Hilfe dieser Gleichungen den Winkel $((\varphi)_2 - \psi)$ berechnen; ist aber ausserdem φ gegeben, so findet man zuerst ψ und erhält dann durch jene Gleichungen den Werth von $(\varphi)_2$, indessen wurde hier vorausgesetzt, daß sich die wahre Größe der Winkel $((\varphi) - \psi)$, $((\varphi) - \psi_2)$ und $((\varphi)_2 - \psi_2)$ mit Hilfe ihrer Sinuszahlen erkennen läßt. Der Unterschied $(\varphi) - \varphi = \Delta\varphi$ zeigt alsdann, wie groß der Winkel ist, um welchen der einfallende Strahl durch die Brechung in der Brechungsebene von seiner ursprünglichen Lage abgelenkt wird; man erkennt aber leicht aus den obigen Gleichungen, daß der Werth dieses Winkels, bei einerlei Werthe des brechenden Winkels w , noch von dem Brechungsverhältniß n und von dem besonderen Werthe des Incidenzwinkels abhängig ist.

Die vorhergehende Berechnung kann auch mit Hilfe der Gleichungen

$$\cos(\varphi - \nu) = n \cos((\varphi) - \nu)$$

$$n \cos((\varphi) - \nu_2) = \cos((\varphi)_2 - \nu_2)$$

bewerkstelligt werden. Hierin bezeichnet $(\varphi - \nu)$ den Winkel, welchen der erste einfallende Strahl mit der ersten brechenden Fläche bildet; verändert dieser Winkel seinen Werth um die Größe $d(\varphi - \nu)$, so kann man die davon abhängigen Veränderungen der übrigen Winkel $((\varphi) - \nu)$, $((\varphi) - \nu_2)$ und $((\varphi)_2 - \nu_2)$ der Reihe nach durch $d((\varphi) - \nu)$, $d((\varphi) - \nu_2)$ und $d((\varphi)_2 - \nu_2)$ bezeichnen und wenn man

$$\nu_2 = \nu + w; \quad (\varphi)_2 = \varphi + \Delta\varphi$$

setzt; so ist, weil der brechende Winkel w hierbei seine Größe unverändert behält,

$$d((\varphi) - \nu_2) = d((\varphi) - \nu) + d((\varphi)_2 - \nu_2) = d((\varphi) - \nu) + d(\Delta\varphi).$$

Hierina findet man aus den Gleichungen

$$\cos[\varphi - \nu + d(\varphi - \nu)] = n \cos[(\varphi) - \nu + d((\varphi) - \nu)] \\ n \cos[(\varphi) - \nu_2 + d((\varphi) - \nu_2)] = \cos[(\varphi)_2 - \nu_2 + d((\varphi)_2 - \nu_2)].$$

wenn die Veränderungen $d(\varphi - \nu) \dots$ sehr klein vorausgesetzt werden, die Beziehungen

$$\sin(\varphi - \nu) d(\varphi - \nu) = n \sin((\varphi) - \nu) d((\varphi) - \nu) \\ n \sin((\varphi) - \nu_2) d((\varphi) - \nu) = \sin((\varphi)_2 - \nu_2) d(\varphi - \nu) \\ + \sin((\varphi) - \nu_2) d(\Delta\varphi).$$

Substituirt man den Werth von $d((\varphi) - \nu)$, welchen man aus der ersten Gleichung entlehnen kann, in die zweite; so wird

$$d(\Delta\varphi) = \left(\frac{\sin(\varphi - \nu) \cdot \sin((\varphi) - \nu_1)}{\sin((\varphi) - \nu) \cdot \sin((\varphi) - \nu_1)} - 1 \right) d(\varphi - \nu).$$

Hieraus sieht man, daß $d(\Delta\varphi)$ nur dann gleich Null wird, wenn

$$\frac{\sin(\varphi - \nu)}{\sin((\varphi) - \nu)} = \frac{\sin((\varphi) - \nu_1)}{\sin((\varphi) - \nu_1)}$$

ist; weil aber die Werthe der Sinuszahlen von den Winkeln $((\varphi) - \nu)$, $((\varphi) - \nu_1)$ und $((\varphi) - \nu_2)$, bei einerlei brechendem Winkel ω und einerlei Werthe des Brechungsverhältnisses n nur von dem Werthe der Sinuszahl des Winkels $(\varphi - \nu)$ abhängig sind; so erkennt man leicht, daß es nur einen einzigen Werth der Sinuszahl des Incidenzwinkels geben kann, für welchen der Ablenkungswinkel unveränderlich, d. i. $d(\Delta\varphi) = 0$ wird. Wollte man z. B. $(\varphi - \nu) = 90^\circ$ setzen,

so würde zwar $(\varphi - \nu) = 90^\circ$ und daher $\frac{\sin(\varphi - \nu)}{\sin((\varphi) - \nu)} = 1$ sein;

weil aber alsdann $\sin((\varphi) - \nu_1)$ von $\sin((\varphi) - \nu_2)$ durchaus verschieden ist; so lange ω nicht gleich Null wird, so kann auch in diesem Falle $d(\Delta\varphi)$ nicht gleich Null werden. Wird hingegen sowohl $\sin((\varphi) - \nu) = \sin((\varphi) - \nu_1)$, als auch $\sin(\varphi - \nu) = \sin((\varphi) - \nu_1)$ gesetzt, so muß auch $d(\Delta\varphi) = 0$ sein; alsdann bildet aber der erste gebrochene Strahl nicht der ersten und zweiten brechenden Fläche gleiche Winkel und hieraus folgt sogleich

$$\omega = 2((\varphi) - \psi) = 2(\psi - (\varphi)); \Delta\varphi = 2((\varphi) - \varphi) = 2((\varphi) - \varphi),$$

man hat also

$$\sin \frac{1}{2}(\omega - \Delta\varphi) = \sin(\varphi - \psi),$$

oder man findet, weil $\sin(\varphi - \psi) = n \sin((\varphi) - \psi)$ ist, den constanten Ablenkungswinkel $\Delta\varphi$ durch die Gleichung

$$\sin \frac{1}{2}(\omega - \Delta\varphi) = n \sin \frac{1}{2}\omega.$$

Bezeichnet $\Delta\varphi$ diesen constanten Ablenkungswinkel für ein brechendes Prisma, dessen Brechungsverhältnis n ist und bedeutet N das Brechungsverhältnis für ein zweites Prisma mit demselben brechenden Winkel; so kann der constante Ablenkungswinkel dieses zweiten Prismas dem Winkel $\Delta\varphi$ nicht gleich sein, sobald N und n nicht gleich sind. Ist hierbei der Ablenkungswinkel des zweiten Prismas größer, als der des ersten; so hat das zweite Prisma ein größeres Brechungsvermögen, als das erstere und in diesem Falle wird auch N größer als n sein.

5.

Farbenzerstreuungsvermögen der brechenden Mittel.

Bisher wurde vorausgesetzt, daß die einfallenden Lichtstrahlen in der Brechungsebene durch die Brechung von ihrem ursprünglichen Wege nach einerlei Gesetze abgelenkt würden. Wenn aber der Lichtstrahl, welcher die brechende Oberfläche eines Glaskörpers trifft, von glänzend weißen Gegenständen ausstrahlt, so wird er durch die Brechung nicht

allein von seinem ursprünglichen Wege abgelenkt, sondern auch in eine Menge einzelner Strahlen zerstreut, von denen einige vorzugsweise die Empfindung der bekannten Farben des Regenbogens hervorbringen. Diese Erscheinung, welche stets die Brechung des weißen Lichtes begleitet, obgleich sie sich dem bloßen Auge nicht immer bemerklich macht, wird die Farbenzerstreuung genannt.

Bezeichnet R den Incidenzpunkt des weißen Lichtstrahls R_0 , so bringt von den farbigen Lichtstrahlen $R_1, R_2, \dots, R_6, R_7$ der erstere die Empfindung der rothen Farbe, der letztere aber die der violetten hervor; der rothe Theil des zusammengesetzten Lichtstrahls wird weniger als der violette von seinem anfänglichen Wege abgelenkt, oder die Brechbarkeit des rothen Lichtes ist geringer als die des violetten. Ist also n das Brechungsverhältnis für die rothen Strahlen, so kann man das für die violetten durch $(n + dn)$ bezeichnen und wenn bei einem zweiten brechenden Mittel das Brechungsverhältnis für die rothen Strahlen N ist, so kann das Brechungsverhältnis für die zugehörigen violetten Strahlen $(N + dN)$ gesetzt werden. Der Unterschied in der Brechbarkeit der rothen und violetten Strahlen ist für das erste Mittel dn und für das zweite dN ; wenn dN größer ist als dn , so hat das zweite Mittel ein größeres Farbenzerstreuungsvermögen.

Die Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin(\varphi - \psi) &= n \sin((\varphi) - \psi) \\ n \sin((\varphi) - \psi) &= \sin((\varphi) - \psi) \end{aligned}$$

zeigen, daß die farbigen Lichtstrahlen nach der letzten Brechung nur dann parallel werden können, wenn $\psi = \psi$ gesetzt wird; alsdann wird aber auch der brechende Winkel des prismatischen Glaskörpers gleich Null sein. Ist dieses hingegen nicht der Fall; so kann nach der letzten Brechung jeder von den nicht parallelen farbigen Strahlen für sich die Empfindung einer besonderen Farbe hervorbringen. Wenn durch die obigen Gleichungen der Weg für die rothen Strahlen angedeutet wird, so kann man den Weg der zugehörigen violetten Strahlen in den Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin(\varphi - \psi) &= (n + dn) \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi) \\ (n + dn) \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi) &= \sin((\varphi) + d(\varphi) - \psi) \end{aligned}$$

vorstellen.

6.

Berechnung des Brechungs-Verhältnisses.

Ist der brechende Winkel ω eines prismatischen Glaskörpers gegeben, so kann man, weil nahe $2 \sin(\varphi - \psi) = 3 \sin((\varphi) - \psi)$ ist, wenn der Lichtstrahl aus Luft in Glas übergeht, für n den Näherungswert $\frac{3}{2}$ setzen und also auch durch die Gleichung

$$2 \sin \frac{1}{2}(\omega - \Delta\varphi) = 3 \sin \frac{1}{2}\omega$$

einen Näherungswert für $\frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)$ berechnen, durch welchen man ferner, weil $\omega - \Delta\phi = 2(\phi - \psi)$ ist, einen Näherungswert für den Incidenzwinkel $(\phi - \psi)$ erhält. Giebt man nun der einen Seitenfläche des brechenden Winkels gegen den einfallenden Lichtstrahl die hierin vorgeschriebene Lage, so wird man sich auch die Lage des letzten gebrochenen Strahls auf irgend eine Art bemerken können. Man verändert alsdann z. B. durch eine Drehung des Prismas um die Kante des brechenden Winkels, den Incidenzwinkel so lange nach und nach um eine geringe Größe, bis eine sehr geringe Vergrößerung oder eine sehr geringe Verkleinerung des Incidenzwinkels keine bemerkbare Veränderung in der Lage des letzten gebrochenen Strahls mehr hervorbringt, d. h. bis der Ablenkungswinkel constant wird. Hat man dieses Ziel erreicht, so wird der Winkel $\Delta\phi$ durch unmittelbare Messung bestimmt und mit Hilfe dieses constanten Ablenkungswinkels erhält man das Brechungsverhältniß n durch die Gleichung

$$n = \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)}{\sin \frac{1}{2}\omega}$$

Ist hingegen der Ablenkungswinkel nicht constant, so findet man aus den Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin(\phi - \psi) &= n \sin((\phi) - \psi) \\ n \sin((\phi) - \psi) &= \sin((\phi) - \psi) \end{aligned}$$

zunächst die Beziehung

$$\frac{\sin((\phi) - \psi)}{\sin((\phi) - \psi)} = \frac{\sin((\phi) - \psi)}{\sin((\phi) - \psi)}$$

und hieraus erhält man leicht

$$\frac{\sin((\phi) - \psi) + \sin((\phi) - \psi)}{\sin((\phi) - \psi) - \sin((\phi) - \psi)} = \frac{\sin(\phi - \psi) + \sin((\phi) - \psi)}{\sin(\phi - \psi) - \sin((\phi) - \psi)}$$

welches mit

$$\frac{\tan(\frac{1}{2}(\phi) - \frac{1}{2}(\psi) + \frac{1}{2}(\psi))}{\tan \frac{1}{2}(\psi - \psi)} = \frac{\tan \frac{1}{2}(\phi - \psi + (\phi) - \psi)}{\tan \frac{1}{2}(\phi - \psi - ((\phi) - \psi))}$$

gleichbedeutend ist. Macht man noch

$$\psi = \psi + \omega; \quad (\phi) = \phi + \Delta\phi$$

so wird durch die Gleichung

$$\tan(\phi - \psi - \frac{\omega}{2}) = \frac{\tan((\phi - \psi) - \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)) \tan \frac{\omega}{2}}{\tan \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)}$$

der Winkel $((\phi) - \psi)$ bekannt und weil $(\phi) - \psi = (\phi) - \psi - \omega$, ferner $(\phi) - \psi = \phi - \psi - (\omega - \Delta\phi)$ ist; so findet man aus den obigen Gleichungen

$$n = \frac{\sin(\phi - \psi)}{\sin((\phi) - \psi)}; \quad n = \frac{\sin(\phi - \psi - (\omega - \Delta\phi))}{\sin((\phi) - \psi - \omega)}$$

Aus den Gleichungen

$$\begin{aligned} \sin(\phi - \psi) &= (n + dn) \sin((\phi) + d(\phi) - \psi) \\ (n + dn) \sin((\phi) + d(\phi) - \psi) &= \sin((\phi) + d(\phi) - \psi) \end{aligned}$$

erhält man auf eine ähnliche Art

$$\begin{aligned} \tan(\phi + d(\phi) - \psi - \frac{\omega}{2}) &= \frac{\tan((\phi - \psi) - \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi) + \frac{1}{2}d(\phi)) \tan \frac{\omega}{2}}{\tan \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi - d(\phi))} \end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned} n + dn &= \frac{\sin(\phi - \psi)}{\sin((\phi) + d(\phi) - \psi)}; \\ (n + dn) &= \frac{\sin((\phi - \psi) - (\omega - \Delta\phi) - d(\phi))}{\sin((\phi) + d(\phi) - \psi + \omega)} \end{aligned}$$

Wenn aber die Ablenkung für die Strahlen constant ist, welche zu dem Brechungsverhältniß n gehören, so hat man $(\phi) - \psi = \frac{\omega}{2}$ und $\phi - \psi = \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)$; in diesem Falle wird

$$\tan d(\phi) = \frac{\tan \frac{1}{2}d(\phi) \tan \frac{\omega}{2}}{\tan \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi - d(\phi))}$$

und endlich

$$\begin{aligned} n + dn &= \frac{\sin \frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi)}{\sin(\frac{\omega}{2} + d(\phi))}; \\ n + dn &= \frac{\sin(\frac{1}{2}(\omega - \Delta\phi) - d(\phi))}{\sin(\frac{\omega}{2} - d(\phi))} \end{aligned}$$

Anmerkung. Aus den Bedingungen

$$\begin{aligned} \omega &= 2((\phi) - \psi) = 2(\psi - (\phi)) \\ \Delta\phi &= 2((\phi) - \phi) = 2((\phi) - \phi) \end{aligned}$$

für die constante Ablenkung erhält man

$$\omega - \Delta\phi = 2(\phi - \psi); \quad \omega + \Delta\phi = 2(\psi - \phi)$$

Diese Gleichungen zeigen, dass man dem Prisma zwei verschiedene Stellungen gegen den einfallenden Strahl geben kann, für welche die Ablenkung constant werden muß; bei der ersten Stellung des Prismas fallen die erleuchtenden Strahlen auf die erste von den Seitenflächen des brechenden Winkels und bei der zweiten Stellung treffen sie die zweite Seitenfläche. In dem ersten Falle erhält man nach dem Obigen als constanten Ablenkungswinkel den Werth $-\Delta\phi$ und im zweiten Falle wird man alsdann $+\Delta\phi$ für den Werth des constanten Ablenkungswinkels finden; hieraus folgt, daß die beiden Strahlen, welche respective für die beiden Aufstellungen die letzten gebrochenen Strahlen sind, um das Doppelte des constanten Ablenkungswinkels von einander abweichen.

Hartmann.

Ueber die Berechnung der Brennweite der verschiedenen dioptrischen Gläser

1.

Man kann die Axe eines dioptrischen Glases wie die erste von den Axen eines rechtwinkligen Coordinaten-Systems und einen bestimmten Punkt in der Axe dieses Glases wie den Anfangspunkt der rechtwinkligen Coordinaten betrachten, durch welche man die Lage des strahlenden Punktes, der Mittelpunkte der brechenden Flächen, der Vereinigungspunkte u. s. f. darstellen will. Wird hier zuerst ein convergirendes Glas angenommen, dessen Mitte M ist, so kann die zugehörige zweite Axe der genannten rechtwinkligen Coordinaten in der Ebene vorausgesetzt werden, welche man sich durch die Axe des convergirenden Glases und durch den strahlenden Punkt A denkt, dessen (endliche) Entfernung von der Mitte des convergirenden Glases größer als die Brennweite dieses Glases sein soll. Wenn nun sowohl der Winkel, welchen die Linie AM mit der Axe des convergirenden Glases bildet, als auch die Dicke des convergirenden Glases in der Mitte unbestimmbar klein ist, so darf man in der geraden Linie, welche von A aus durch M führt, die Lage des Lichtstrahls darstellen, der durch die Mitte des convergirenden Glases geht.

2.

Werden die rechtwinkligen Coordinaten der Incidenzpunkte R, R_1 der Reihe nach durch xy, x_1y_1 bezeichnet und sind a, ξ die rechtwinkligen Coordinaten des strahlenden Punktes A , so kann man die Gleichungen

$$\begin{aligned} x &= a + E \cos \varphi; & x_1 &= a + E_1 \cos \varphi_1, \\ y &= \xi + E \sin \varphi; & y_1 &= \xi + E_1 \sin \varphi_1, \end{aligned}$$

bilden; wenn ferner a, b, a_1, b_1 die rechtwinkligen Coordinaten der Mittelpunkte c, c_1 der brechenden Flächen des convergirenden Glases bedeuten, so kann man

$$\begin{aligned} a &= x + r \cos \psi; & a_1 &= x_1 + r_1 \cos \psi_1, \\ b &= y + r \sin \psi; & b_1 &= y_1 + r_1 \sin \psi_1, \end{aligned}$$

setzen. Erhält aber der einfallende Strahl AR durch die erste Brechung in R eine solche Lage, daß der gebrochene Strahl, wenn er nicht wieder gebrochen würde, die Linie AM in dem Punkte (c) , dessen rechtwinklige Coordinaten (a) (b) sind, durchschneiden müßte und bezeichnen $(a)_1$ $(b)_1$ die rechtwinkligen Coordinaten des Punktes $(c)_1$, in welchem sich der in R_1 gebrochene Strahl nach der zweiten und letzten Brechung mit dem durch M gehenden Strahle vereinigt; so kann man die Beziehungen

$$\begin{aligned} (a) &= x + (\rho) \cos(\varphi) & (a)_1 &= x_1 + (\rho)_1 \cos(\varphi)_1, \\ (b) &= y + (\rho) \sin(\varphi) & (b)_1 &= y_1 + (\rho)_1 \sin(\varphi)_1, \end{aligned}$$

aufstellen.

3.

Wird nun die Lage der Punkte A, R, c gegeben, so findet man zunächst

$$\tan \varphi = \frac{y - \xi}{x - a}; \quad \tan \psi = \frac{y - b}{x - a}$$

und wenn n das Brechungsverhältniß ist, so erhält man aus der Gleichung

$$\sin(\psi - \varphi) = n \sin(\psi - (\varphi))$$

den Werth des Winkels (φ) ; ist ferner die Entfernung des Incidenzpunktes R_1 von dem Incidenzpunkte R bekannt, so können jetzt auch die Coordinaten x_1, y_1 gefunden werden, alsdann ist

$$\tan \varphi_1 = \frac{y_1 - \xi}{x_1 - a_1}; \quad \tan \psi_1 = \frac{y_1 - b_1}{x_1 - a_1}$$

und aus der Gleichung

$$n \sin(\psi_1 - (\varphi)_1) = \sin(\psi_1 - (\varphi)_1)$$

erhält man den Werth des Winkels $(\varphi)_1$.

Wenn noch XY die rechtwinkligen Coordinaten der Mitte M des convergirenden Glases sind, so kann man ferner die Gleichungen

$$\begin{aligned} X &= a + \rho \cos F & Y &= \xi + \rho \sin F \\ (a)_1 &= a + \rho \cos F & (b)_1 &= \xi + \rho \sin F \\ (a)_2 &= X + \rho \cos F & (b)_2 &= Y + \rho \sin F \end{aligned}$$

bilden, wodurch

$$P = \rho + \mathfrak{R}$$

wird; alsdann erhält man aber aus dem Dreiecke $AR(c)_1$ die Beziehung

$$P = \frac{E_1}{\sin((\varphi)_1 - \varphi)} \sin((\varphi)_1 - \varphi)_1$$

4.

Liegt der strahlende Punkt A in der Axe des convergirenden Glases, so ist $F = 0$; für diesen Fall wird

$$P = \frac{E_1}{\sin(\varphi)_1} \sin((\varphi)_1 - \varphi_1)$$

ist aber die Entfernung des strahlenden Punktes von der Mitte des Glases sehr groß, so darf man $E_1 = E$ und $\varphi_1 = \varphi$ setzen, in diesem Falle wird

$$P = \frac{E}{\sin(\varphi)} \sin((\varphi)_1 - \varphi).$$

Hierbei wurde also vorausgesetzt, daß die Dicke des convergirenden Glases selbst in der Mitte unbestimmbar klein ist; findet dieses aber Statt und fallen die Strahlen nahe genug bei der Mitte der ersten brechenden Fläche ein, so darf

man auch $\mathfrak{R} = (\rho)_1$ und $E = \rho$ setzen. Hieraus folgt zunächst

$$\mathfrak{R} + E = \frac{\sin(\varphi)_1 - \varphi}{\sin(\varphi)_1} E; \quad y_1 = \mathfrak{R} \sin(\varphi)_1;$$

wenn indessen $F = 0$ ist; so hat man

$$y = r \sin \psi \quad \gamma_1 = r_1 \sin \psi_1 \\ E = E \sin \varphi \quad E_1 = E_1 \sin \varphi_1$$

es darf also $y_1 = y$ oder

$$y = \mathfrak{R} \sin(\varphi)_1$$

und ferner

$$\sin \psi - \sin \psi_1 = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) y$$

gesetzt werden, sobald $E_1 = E$ und $\varphi_1 = \varphi$ angenommen wird.

5.

Die obigen Voraussetzungen erlauben aber ferner, daß man für die Sinuszahlen der Winkel ψ , ψ_1 und φ , $(\varphi)_1$ die gleichnamigen Bogen setzen darf; man hat also

$$\mathfrak{R} + E = \frac{(\varphi)_1 - \varphi}{(\varphi)_1} E; \quad \psi - \psi_1 = \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) y$$

und daher folgt aus den Gleichungen

$$\sin(\psi - \varphi) = n \sin(\psi - (\varphi)_1) \\ n \sin(\psi_1 - (\varphi)_1) = \sin(\psi_1 - (\varphi)_1)$$

die Beziehung

$$(\varphi)_1 - \varphi = (n-1) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) y.$$

Substituiert man diesen Werth von $(\varphi)_1 - \varphi$ in die Gleichung für $\mathfrak{R} + E$, so hat man

$$\frac{\mathfrak{R} + E}{E} (\varphi)_1 = (n-1) \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_1} \right) y$$

und weil nach dem Obigen $(\varphi)_1 = \frac{y}{\mathfrak{R}}$ ist; so findet man die Entfernung des letzten Vereinigungspunktes von der Mitte des convergirenden Glases durch die Berechnung der Gleichung

$$\mathfrak{R} = \frac{1}{(n-1) \frac{r_1 - r}{r_1 r} - \frac{1}{E}}.$$

6.

Der Werth des Gliedes $\frac{1}{E}$ wird um so kleiner werden müssen, je größer die Entfernung E ist; wenn also E so groß vorausgesetzt wird, daß die Strahlen, welche zunächst bei der Mitte der ersten brechenden Oberfläche einfallen, wie parallel betrachtet werden dürfen; so wird man auch $\frac{1}{E}$ gleich Null setzen können; alsdann findet man die Brennweite $[b]$ dieser Strahlen durch die Gleichung

$$[b] = \frac{1}{(n-1) \frac{r_1 - r}{r_1 r}}.$$

Hierin kann $[b]$ sowohl die Brennweite eines convex-concaven, als auch die eines concav-convexen Glases vorstellen; für das letztere ist der Halbmesser r_1 kleiner als r , man wird also für die Brennweite des concav-convexen Glases einen negativen Werth finden.

7.

Bei diesen beiden dioptrischen Gläsern liegen aber die Mittelpunkte der brechenden Oberflächen auf einerlei Seite

von der einen oder der andern dieser Oberflächen; bei den doppelt-convexen oder doppelt-concaven Gläsern ist dieses nicht der Fall, für diese liegen die Mittelpunkte der brechenden Oberflächen auf entgegengesetzten Seiten. Wollte man die daraus entspringende entgegengesetzte Lage der Halbmesser andeuten, welche mit der Axe der dioptrischen Glases zusammenfallen; so könnte man in den obigen Gleichungen bei der Berechnung der Brennweite eines doppelt-convexen Glases den Werth des Halbmessers r_1 negativ setzen, alsdann erhält man die Brennweite des doppelt-convexen Glases durch die Gleichung

$$(b) = \frac{1}{\frac{1}{n-1} \frac{r_1}{r} + r}.$$

Für das doppelt-concave Glas müßte also in der obigen Gleichung der Werth des Halbmessers r negativ gesetzt werden; hierdurch verändert sich nur das Zeichen des Werthes von (b) in der zuletzt gefundenen Form.

Giebt man der Gleichung für die Brennweite des convex-concaven (Meniscus-) Glases die Gestalt

$$[b] = \frac{1}{(n-1) \frac{r_1}{r} - r};$$

so sieht man, daß die Berechnung der unvollständigen Gleichung $b = \frac{1}{n-1}$ einen Näherungswerth für die Brennweite des Meniscus darstellt, dessen concave Seite sehr flach ist, weil der Factor $\frac{r_1}{r_1 - r}$ um so näher gleich 1 sein wird, je kleiner r in Vergleichung mit r_1 ist. Hieraus erkennt man ferner, daß

$$b = \frac{1}{n-1} r$$

die Brennweite eines plan-convexen Glases ist, denn für

dieses darf wirklich der Factor $\frac{r_1}{r_1 - r} = 1$ gesetzt werden.

Bei dem plan-concaven Glase hat der Halbmesser r eine entgegengesetzte Lage, wenn man also in dieser letzten Gleichung den Werth von r negativ setzt, so wird hierdurch nur das Zeichen von b verändert.

Anmerkung. Aus der Vergleichung der Werthe

$$\mathfrak{R} = \frac{1}{(n-1) \frac{r_1 - r}{r_1 r} - \frac{1}{E}} \quad \text{und} \quad (b) = \frac{1}{(n-1) \frac{r_1 - r}{r_1 r}}$$

welche in Beziehung auf das convergirende Meniscusglas dargestellt wurden, erkennt man: daß die Vereinigungsweite $\mathfrak{R}$ größer ist als die Brennweite $[b]$ und daß die Größe der ersteren durch den besonderen Werth der (endlichen) Entfernung des strahlenden Punktes von dem Glase bedingt wird.

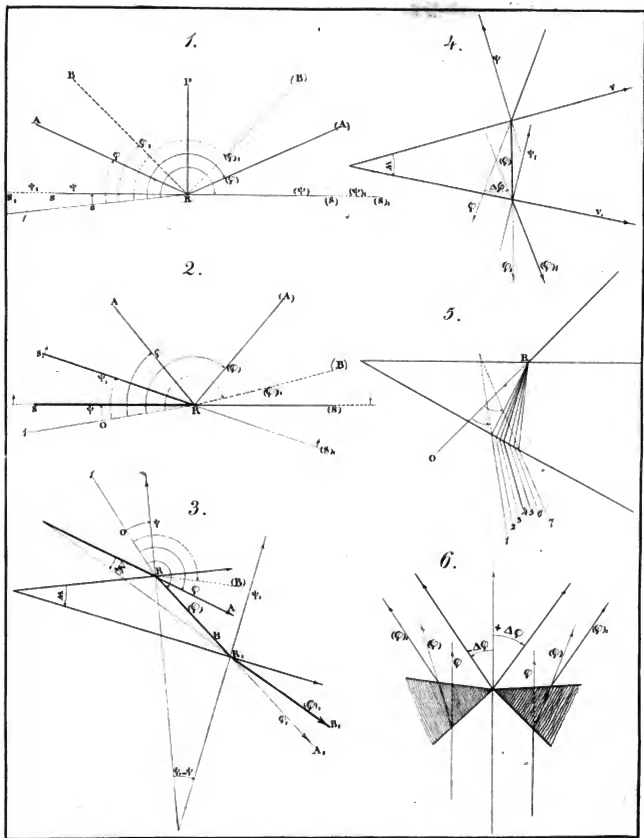
Berechnet man das Brechungsverhältniß der rothen Strahlen und ist $(n+d)$ das Brechungsverhältniß der zugehörigen violetten Strahlen; so zeigt die Vergleichung der Werthe

$$[b] = \frac{1}{n-1} \frac{r_1 r}{r_1 - r} \quad (b) = \frac{1}{(n+d-1) \frac{r_1 r}{r_1 - r}}$$

weil $(n+d)$ größer ist als n , daß die Brennweite der violetten Strahlen kleiner sein muß, als die Brennweite der zugehörigen rothen Strahlen.

Hannover, am 2. Februar 1829.

F. Hartmann.
Art.-Lieutenant.



Zu den Astronomischen Nachrichten 1858.



ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o. 159.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Seeburger Sternwarte, an den Herausgeber.
Seeburg 1829. März 13.

Hiermit übersende ich Ihnen die Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen, welche die Witterung mir anzustellen gestattet hat. Am 28^{ten} und 29^{ten} October sahe ich sowohl im Fernrohre des Heliometers als in dem des Meridiankreises einen schwachen Nebel, welcher vermuthlich der Comet gewesen ist; am 4^{ten} November erkannte ich ihn vollkommen, allein er war zu schwach, um beobachtet werden zu können, erst am 10^{ten} November, wie Sie unten sehen werden, erlaubten die Umstände dieses, doch war an diesem Abend die Luft neblig, weshalb diese Beobachtung nicht viel Zutrauen verdient. Die übrigen Beobachtungen habe ich Ursache für gut zu halten. Indess weicht die Beobachtung vom 25^{ten} November in der Declination um 9-10 Minuten von der vorläufigen *Enckeschen* Ephemeride ab, während die Rectascension, so viel sich daraus sehen läßt, richtig ist, aber die Ursache kann nur an dem Vergleichungssterne liegen. Ich hielt mich bei der Beobachtung überzeugt, daß ich den Stern gewählt hätte, welcher in den vortrefflichen *Besselschen* Zonen Nr. 28. 21^h 15' 42",88 + 12° 54' 33",7 angegeben ist, worin aber nothwendig eine Irrung statt findet; ob ich den richtigen Stern übersehen habe, oder ob in den *Besselschen* Beobachtungen ein Druckfehler ist, werde ich, sobald es die Umstände gestatten, ins Klare bringen, unterdessen füge ich die beobachteten Differenzen bei.

Nov. 25. 6^h 7' 31",0

AR. des Com. = * +20° 41' 3" δ des Com. = * -15° 23",4

für eine 10' größere Decl. des Sterns ist die Veränderung der AR. des Com. = + 0",8.

Vom 15^{ten} Decbr. an haben wir lange Zeit hindurch immer trüben Himmel gehabt, wodurch ich verhindert wurde, die Reduction der Beobachtungen vorzunehmen. Ich hatte nemlich einen früher nicht gebrauchten Gegenstand, dessen Azimuth mir nur beiläufig bekannt war, als Zeichen für die Berichtigung des Heliometers gewählt, und die nähere Bestimmung aufgeschoben, bis der Comet verschwunden sein würde, um den Theodoliten genau auf den Platz des Heliometers stellen zu können, aber die Witterung neckte mich so, daß es mir erst am 11^{ten} Februar möglich wurde das Azimuth zu bestimmen.

Die Einheit des den Beobachtungen beigefügten Gewichts ist Eine Beobachtung.

Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen auf der Sternwarte Seeburg.

1828.	Mittl. Seeb. Zeit.	Scheinb. A.R. des Com.	Scheinb. Decl. des Com.	Gewicht.
Nov. 10.	6 ^h 39' 55,0	335 11' 21,5	+21 3 49,1	8
— 22.	6 5 46,4	322 26 9,7	+14 34 37,2	6
— 24.	6 8 52,2	320 28 56,4	+13 25 36,2	8
— 25.	6 7 31,0	319 30 26,8	+12 40 11,9	8
— 26.	5 47 28,6	318 34 2,3	+12 16 33,9	8
Dec. 2.	8 0 54,3	312 46 21,0	+8 38 31,5	10
— 6.	7 35 28,8	308 54 38,9	+6 8 13,6	8
— 9.	7 32 2,5	305 52 22,0	+4 8 25,3	6
— 15.	6 33 35,8	299 15 25,2	-0 15 25,7	10

Hansen.

Ueber die Länge von Moskau und Benáres.

Da ich zu einer der in den Astronomischen Nachrichten mitgetheilten astronomischen Beobachtungen aus Benáres eine correspondirende in Moskau aufgefunden habe; so schicke ich hier einen Versuch, vorläufig die Länge von Moskau zu bestimmen, voraus.

Von Moskauer Beobachtungen des gegenwärtigen Jahrhunderts kenne ich bloß folgende: eine von *Goldbach* 1806 beobachtete Sternbedeckung (Astron. Jahrbuch 1809. S. 278.) zwei Sonnenfinsternisse und zwei Sternbedeckungen, die Hr. Staatorath, Dr. *Jänisch*, in den Jahren 1820 und 1827 beob-

achtet hat. (Astr. Jahrb. 1824. S. 115 und Astron. Nachrichten Nr. 120. S. 467). Nur zu vier dieser Beobachtungen waren correspondirende aus Europa vorhanden; die Sonnenfinsternis von 1827 konnte ich blos mit einer gleichzeitigen Beobachtung am Ganges vergleichen.

Moskau.

1. Bedeckung von ϵ Löwe. 1806. 1 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

		Mittl. Zeit.	Conjunction.
		$h^{\circ} \quad ' \quad ''$	$h^{\circ} \quad ' \quad ''$
Lilienthal	E.	7 23 17,5	8 52 8,00 — 2,493 x
	A.	8 5 17,5	8 52 12,70 + 1,571 x
Reichenbach	E.	8 0 16,7	9 23 43,83 — 2,549 x
	A.	8 44 36,2	9 23 40,52 + 1,460 x
Reval	E.	8 30 31,18	9 55 27,51 — 0,637 x
Dorpat	E.	8 39 43,60	10 3 18,89 — 0,669 x
St. Petersburg	E.	8 56 23,11	10 17 30,36 — 0,450 x
Moskau	E.	9 32 17,74	10 46 46,37 — 0,521 x

Der Eintritt in Moskau ist ursprünglich in Sternzeit $\approx 10^h 10^m 5^s$ beobachtet, was ich mit Hülfe der *Bessel'schen* Sonnentafeln oben auf mittlere Sonnenzeit reducirt habe; *Goldbach* fand, etwas abweichend, die mittl. Zeit $\approx 9^h 32^m 18^s,6$. Der Ein- und Austritt in Lilienthal gibt $x = -1^m 15^s$ und in Reichenbach $+0^m 826$. Die Länge von Reichenbach in Schlesien ist nach Herrn v. *Lindenau* $\approx +57^m 20^s,5$ (Mon. Corr. XIX E. S. 420); mit dieser Länge stimmt aber die obige Sternbedeckung, wie auch Herr von *Lindenau* bei Berechnung des Eintritts gefunden, nicht gut überein, wenn nicht etwa von der Zeit des Eintritts sowohl als des Austritts, eine halbe Minute abgezogen wird. Werden die berechneten Conjunctionszeiten mit $x = -1^m 15^s$ verbessert, so ergibt sich die Länge von Moskau, durch Lilienthal $+2^h 20^m 54^s,49$, durch Dorpat $2^h 20^m 59^s,31$, durch St. Petersburg $2^h 21^m 8^s,09$, wenn die Länge von Lilienthal $\approx 26^m 18^s,4$ nach Astron. Nachr. Nr. 89 die von Dorpat nach Mondculminationen und Sternbedeckungen $\approx 1^h 37^m 32^s,0$ und von St. Petersburg $\approx 1^h 51^m 52^s$ nach *Trismecker* vorausgesetzt wird. Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen gäbe $2^h 21^m 0^s,63$; da es aber sichersich seyn möchte, mehr nördliche Punkte mit nördlichen zu vergleichen, so erhält man vielleicht das zuverlässigere Mittel aus Dorpat und St. Petersburg $\approx 2^h 21^m 3^s,70$. Schon früher sind indeß einzelne Beobachtungen dieser Bedeckung berechnet worden von *Trismecker* (Sammlung astr. Beobachtungen IV. Stück S. 82), von Herrn Prof. *Olmans* (Astron. Jahrbuch 1810 und 1815) und Herrn v. *Lindenau* (Mon. Corr. XIX B.). Die Länge von Reval hatte ich aus der Sonnenfinsternis vom 17 Aug.

1803 $\approx 1^h 29^m 44^s,9$ gefunden (Mon. Corr. XII B. S. 353); obige Sternbedeckung gibt, damit übereinstimmend, im Mittel durch Dorpat und St. Petersburg $1^h 29^m 45^s,0$.

2. Bedeckung der Aleyone. 1820. 29 August. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung findet sich, umständlich von mir berechnet, in den Astr. Nachrichten Nr. 61. S. 221; sie gab durch correspondirende Beobachtungen die Länge von Moskau $2^h 21^m 12^s,96$.

3. Sonnenfinsternis 1820. 7 September.

In Moskau wurde blos der Anfang dieser merkwürdigen Finsternis beobachtet; ich berechnete aus demselben die Länge $2^h 21^m 20^s,0$ (Astr. Jahrbuch 1825. S. 97).

4. Bedeckung von ψ Jungfrau. 1827. 8 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Oberkastell.	E.	$8^h 41^m 6^s,04$	$9^h 57^m 5^s,11$	$+0,113 x$
Moskau.	E.	$11^h 20^m 2,00$	$11^h 51^m 4,68$	$+1,982 x$

Der Eintritt an beiden Orten gibt, wenn die Länge von Oberkastell nach Astr. Nachr. Nr. 152 $\approx 27^m 10^s$ angenommen wird, die Länge von Moskau $\approx 2^h 21^m 8^s,97 + 1,869 x$.

Aus den von Herrn Staatsrath *Jänisch*, A. N. Nr. 152, mitgetheilten Distanzmessungen finde ich den Beobachtungsort der Sonnenfinsternis und Sternbedeckung von 1820, in Zeit $\approx 0^m 51^s$ westlich vom Kreml (Kreutz auf Iwan Weliky), und den Ort, wo die Sonnenfinsternis und Sternbedeckung von 1827 beobachtet worden, $3^m 02^s$ in Zeit östlich vom Kreml. *Goldbach's* Beobachtungsort ist in Rücksicht auf dessen Lage gegen Herrn *Jänisch* ältere und neuere Wohnung nicht näher bekannt; daher läßt sich von der Sternbedeckung 1806, 1 April kein sicherer Gebrauch machen. Nach gehöriger Reduction auf den Kreml gibt indeß die Bedeckung vom 29 Aug. 1820 Moskau's Länge $\approx 2^h 21^m 13^s,47$, die Sonnenfinsternis 1820. 7 Sept. $\approx 2^h 21^m 20^s,51$, und die Bedeckung vom 8 Mai 1827 $\approx 2^h 21^m 5^s,95$. Gibt man der Sonnenfinsternis nur die Hälfte Werth einer Bedeckung, so ist das Mittel $2^h 21^m 11^s,9$, oder mit völliger Ausschließung dieser Finsternis; bei der blos der Anfang beobachtet wurde, Mittel aus jenen zwei Bedeckungen $\approx 2^h 21^m 9^s,7$, so daß einwilligen, bis weitere Beobachtungen eine genauere Bestimmung möglich machen, die Länge des Kreml auf $2^h 21^m 10^s$ gesetzt werden kann.

Benáres.

Ueber die geographische Lage von Benáres, einem nicht unbedeutenden Punkte des britischen Ostindiens, war bisher

nur sehr wenig bekannt. In den Längen- und Breitenverzeichnissen der Connaissance des tems kommt der Ort nicht vor. Ein Verzeichniß Ostindischer Orte in der Mon. Corresp. XVII B. S. 344 gibt blos die Breite von Benáres, (Sternwarte des Hindu's) = $+25^{\circ} 18' 36''$; eine Längenangabe fehlt ebendaselbst, und auch sonst fand ich diese Länge nirgends erwähnt. Um so erwünschter kommt in den Astr. Nachr. Nr. 150. S. 115 die Bekanntmachung einiger, wenn auch für eine genauere Bestimmung der Länge nicht genügenden, doch aber zu einer ersten Annäherung führenden Beobachtungen in Benáres, durch Herrn *Prinsep* im Jahr 1827 angestellt. Herr *Prinsep* sagt übrigens nicht, in welchem Bezirke von Benáres, einer Stadt, welche 3 bis 400000 Einwohner enthalten soll, er beobachtet hat. Die Beobachtungen selbst, die hier näher untersucht werden sollen, sind von dreierlei Art, eine Mondsfinsternis, eine während desselben beobachtete Sternbedeckung, und eine Sonnenfinsternis. Mit der Mondsfinsternis mache ich den Anfang, da sie, durch Berechnung nach den Mondstafeln ohne Mühe die erste genäherte Bestimmung der Länge an die Hand gibt.

1. Mondsfinsternis. 1827. 3 November.

Aus der Connaissance des tems, bei welcher die Mondrechnungen nach *Burkhardt* Tafeln zum Grunde liegen, berechnet ich, wie gewöhnlich, mehrere Oerter des Monats, und bestimmte daraus so genau, als möglich, die Erscheinungen der Mondsfinsternis in mittlerer Zeit zu Paris. So ergab sich die Opposition von Sonne und Mond = $5^h 6^m 39^s,6$. Größte Verfinsternung $5^h 0' 42^s,5$, Anfang der Finsternis $3^h 21^m 59^s$, Ende derselben $6^h 39^m 26^s,6$. Werden diese Berechnungen mit Vorbeugung des beobachteten Anfangs, mit dem in Benáres beobachteten Ende = $12^h 1^m 6^s,0$ m. Z. verglichen, so folgt daraus: Länge von Benáres = $+5^h 21^m 39^s,4$. Indes hat sowohl die Beobachtung als die Berechnung einer Mondsfinsternis ihre eigene Schwierigkeiten. Die Beobachtungen, auch des Endes, der zuverlässigsten Phase, können aus bekannten Ursachen nur innerhalb der Grenze von mehreren Secunden als sicher angesehen werden. Die Berechnung einer Mondsfinsternis ist, abgesehen von dem unbekannten Fehler der Sonnen- und Mondstafeln, auch deswegen etwas unzuverlässig, weil die Astronomen über die von der Atmosphäre der Erde herrührende Vergrößerung des Erdschattenhalbmessers nicht einig sind; ich folgte bei meinen Berechnungen der Vorchrift *Tob. Mayers*; und addirte zur Summe der Monds- und Sonnenparallaxe $\frac{1}{2}$ dieser Summe. Vielleicht wäre es der Mühe werth, die Größe jener Verbesserung durch eine beträchtliche Anzahl neuerer, mit Sorgfalt beobachteter Mondsfinsternisse, für welche der

Fehler der Sonnen- und Mondstafeln ausgemittelt werden müßte, empirisch zu bestimmen.

2. Bedeckung eines Fixsterns während der Mondsfinsternis 1827. 3 November.

Selten sind die Beispiele einer während einer Mondsfinsternis wahrgenommenen Sternbedeckung. So wurde bei der Mondsfinsternis 1811. 2 Sept. sowohl der Eintritt als Austritt des Sterns λ Wassermann am verfinsterten Mondrande an mehreren Orten beobachtet (Mon. Corr. XXVII B. S. 409). Auch am 3 November 1827 trat am verfinsterten Mondrande etwa 20 Minuten vor dem Mittel der Finsternis ein kleiner Stern ein. Herr *Prinsep* nennt den Stern nicht; man findet aber leicht, daß es kein anderer, als α Widder (37 *Flamst.*) gewesen seyn kann. Die Berechnung dieser Beobachtung gab folgendes Resultat.

$$\text{Benáres. E. } 10^h 42^m 14^s,2 \mid 11^h 25^m 25^s,87 + 1,255x$$

In Paris ereignete sich die Conjunction nach den Tafeln um $6^h 2' 44^s,70$ mittl. Z. = $0,192x$. Daher Länge von Benáres: $5^h 22^m 41^s,17 + 1,255x + 0,192x$.

3. Sonnenfinsternis. 1827. 26 April.

Eine correspondierende Beobachtung liefern die Astron. Nachrichten Nr. 120. S. 468. Herr Staatsrath *Jänisch* hat diese Finsternis zu Moskau ringförmig, und zugleich das Ende derselben beobachtet. Vorläufig bemerke ich, daß ich mit den *Schumacherschen* Astronom. Hilfstafeln für 1827 den wahren Mittag des 26 April, auf Moskau reducirt, = $11^h 57^m 46^s,59$ m. Z. gefunden, und hiernach die Zeitmomente für den Ring und das Ende der Finsternis verbessert habe. Herr *Jänisch* setzt dagegen den wahren Mittag = $11^h 57^m 48^s,4$. Das Ende der Finsternis gilt für den Augenblick, wo der Sonnenrand frei vom Monde war; 10 bis 15 Sekunden später schien indess, wie der Beobachter glaubt, der Sonnenrand sich aufs neue gegen die vom Monde verlassene Stelle auszudehnen.

Moskau, Ringanfang	$17^h 1' 23^s,7$	$17^h 30' 16^s,64 + 1,585x$
Ringende	$17^h 4' 37^s,2$	$17^h 31' 28^s,23 - 2,234x$
Ende d. Finst.	$18^h 5' 31^s,7$	$17^h 30' 42^s,99 - 0,129x$
Benáres, Ende d. Finst.	$20^h 3' 7^s,6$	$20^h 31' 50^s,79 + 2,320x$

Die Ringphasen in Moskau geben $x = +19^s,01$. Hierdurch verbessert, ist die Conjunction für Moskau aus dem Anfang und Ende des Rings $17^h 30' 46^s,77$, aus dem Ende der Finsternis $17^h 30' 40^s,54$, oder im Mittel, wenn man den Ringphasen doppelten Werth, wie dem Ende der Finsternis gibt, = $17^h 30' 44^s,70$, und auf den Krenal reducirt = $17^h 30' 41^s,68$. Die Conjunction für Benáres, gleichfalls durch x verbessert, ist $20^h 32' 44^s,88$. Daraus folgt,

wenn wie oben, die Länge von Moskau $2^h 21' 10''$ gesetzt wird, die Länge von Benares, durch die Sonnenfinsternis 1827 bestimmt, $= 5^h 23' 3'', 20$. Oben fand sich eben diese Länge durch das Ende der Mondfinsternis $5^h 21' 39'', 4$, durch die Sternbedeckung $5^h 22' 41'', 17$, daher im Mittel aus dieser dreifachen Bestimmung $5^h 22' 28''$. Es scheint jedoch sicherer, die Mondfinsternis ganz zu übergeben, und die Länge bloß aus den zwei letzteren Beobachtungen abzuleiten und da die Sonnenfinsternis in Benares eine correspon-

dirende Beobachtung hat, so möchte dieselbe in diesem Falle den Vorzug vor der Sternbedeckung verdienen. Das Mittel aus der Sternbedeckung, wenn diese nur zum halben Werth eingerechnet wird, und aus der Sonnenfinsternis gibt endlich den beiküfigen Werth der Länge von Benares, soweit dieser aus den obigen Beobachtungen sich bestimmen läßt, $= 5^h 22' 56''$.

Stuttgart, 21 März 1829.

W u r m.

De l'emploi des micromètres et des réticules dans les observations obliques.

Par Mr. Benjamin Valz.

Les micromètres peuvent sans doute procurer plus d'exactitude que les réticules dans la détermination des différences de déclinaison; mais cet avantage se trouve par fois compensé par divers inconvénients, surtout lorsque les observations par elles-mêmes ne comportent pas une grande rigueur, telles ordinairement que celles des Comètes. 1] Il est d'abord assez difficile d'éviter entièrement les tems perdus, et d'obtenir une égalité parfaite dans les mouvements de la vis des micromètres: tellement qu'un observateur infatigable, qui feroit si peu de cas des théories qu'il se borna toute sa vie aux observations (histoire de l'astronomie du 18^e siècle p. 768. 770 et 774) ne s'aperçut d'une erreur de deux minutes provenant du jeu de sa vis micrométrique, qu'après plus de deux mois d'observations d'une comète (conn. des tems 1820. p. 308). 2] L'éclairage des fils des micromètres devient un obstacle presque insurmontable pour les observations des astres faibles, et si l'on parvient à s'en passer en substituant des lames aux fils, c'est alors relativement au fil curseur aux dépens de l'exactitude, et encore est-on bien obligé d'en venir à se servir d'une lumière pour lire les indications de la vis; ce qui offense l'œil, et ne lui permet pas ensuite de distinguer aussi bien les objets faibles dans l'obscurité du champ de la Lunette. *Lacaille* tâchoit d'y remédier autant que possible, en réservant toujours le même œil pour le même genre de service, et peignant en noir l'intérieur de son observatoire; attentions scrupuleuses qu'on n'imite guère à cause de l'incommodité qui en résulte, mais à laquelle on s'accoutume cependant aisément avec quelque persévérance. Lorsqu'un des astres a un mouvement propre on a moins d'indications à noter au réticule qu'au micromètre et pour des observations fort nombreuses ou très-rapprochées on perdrait beaucoup de tems à mouvoir la vis et à lire les divisions, ou bien on n'en auroit pas la possibilité, comme ce seroit le cas pour une revue complète du ciel étoilé; aussi dans une pareille circonstance, *Lacaille* a-t-il

préféré le réticule, et en tirant le parti le plus avantageux; car avant cela cet ingénieux instrument n'avoit pas encore été aussi utilement employé. 3] Enfin le réticule peut aussi servir quoique incliné, tandis que le micromètre doit être très-exactement dirigé sur le mouvement diurne; car la moindre déviation altère d'autant plus les différences d'ascension droite, que les différences en déclinaison sont plus considérables; aussi doit on avoir la prudence de ne prendre ces dernières qu'assez faibles. On pourroit observer sous ce rapport que si les réticules donnent en général moins bien les différences de déclinaison, on peut toujours craindre qu'il n'en soit de même pour celles d'ascension droite aux micromètres. Cependant quoique le micromètre ne soit employé que lorsqu'il est placé parallèlement, il est toutefois des circonstances, où l'on ne pourroit le rectifier aussi rigoureusement qu'il seroit nécessaire, soit manque de tems soit à cause des difficultés mêmes qu'il y auroit à surmonter, telles qu'on les éprouveroit avec une lunette sans monture parallétique. Il semble toutefois qu'alors même le micromètre pourroit être utilisé, ainsi que les réticules, mais seulement à défaut de moyens plus convenables, et qu'il se présenteroit plusieurs manières d'y parvenir. D'abord connoissant l'intervalle de deux fils parallèles, on observeroit le tems qu'une étoile connue emploieroit à le traverser dans une direction quelconque; on en déduiroit facilement l'inclinaison, et par là les corrections des différences des passages aux fils et des distances du curseur. Mais on doit faire attention que l'inclinaison s'obtenant ainsi par son cosinus ne seroit pas assez précise, lorsqu'elle se trouveroit faible, et que les corrections des différences d'ascension droite seroient moins sûres. On pourroit alors mesurer des distances à l'aide du fil mobile aux deux passages aux fils parallèles; leur différence et l'intervalle de ces fils connu donneroit l'inclinaison par sa tangente, ce qui seroit plus exact. La mesure des distances par le curseur est, il est vrai assez

décrite à prendre dans les positions inclinées, parce qu'il faut la saisir au moment précis où l'astre traverse les fils parallèles, aussi ne doit-on y avoir recours que faite de mieux. Enfin on auroit un autre moyen en se servant du passage de deux étoiles connues, que l'histoire céleste, les zones de Mr. *Bessel*, ou le coelum australe fourniraient aisément. Pour cela soit dA , dP leurs différences d'ascension droite, et de passage au fil, réduites en arc de grand cercle, dD leur différence de déclinaison, I l'inclinaison au fil, on obtiendra $\tan I = \frac{dD}{dA \pm dP}$ et par là ensuite les corrections convenables; mais on pourra les avoir plus simplement, en éliminant cette même Inclinaison qu'il deviendra ainsi inutile de connaître. Il faudra introduire alors dd , différence des distances du fil mobile pour les deux étoiles, donnée par observation, ou par $dd^2 = dD^2 + (dA \pm dP)^2$ soit donc dP' , dP'' les différences des passages de l'astre inconnu, et de chacune des deux étoiles connues. dA' , dA'' , dD' , dD'' pareilles différences en ascension droite, et en déclinaison, et dd' , dd'' mêmes différences des distances d'après le curseur, on auroit généralement

$$\begin{aligned} dA \pm dP &= \cos I \, dd \\ dD &= dd \sin I \\ dA' \pm dP' &= dd' \cos I \\ dD' &= dd' \sin I \end{aligned}$$

et par conséquent

$$\begin{aligned} dA \pm dP' &= \frac{dA \pm dP}{dd} dd' \\ dP' \pm dA'' &= \frac{dA \pm dP}{dd} dd'' \\ dD' &= \frac{dD \, dd'}{dd} \\ dD'' &= \frac{dD \, dd''}{dd} \end{aligned}$$

Ces dernières expressions sont de plus tout aussi indépendantes des effets de la réfraction que de ceux de l'inclinaison car la fonction qui exprimerait les premiers s'évanouirait aussi bien que celle qui représenterait les seconds. On évitera donc ainsi les calculs de correction qui se rapporteroient à ces deux influences. D'après les difficultés qu'il y a dans les cas d'obliquité de mesurer assez exactement les distances par le fil curseur, on pourroit encore employer les passages à ce fil ramené à un point convenable, ce qui reviendrait à une sorte de réticule. Du reste avec l'inclinaison déterminée comme ci-dessus, les passages à deux fils rectangulaires suffiroient pour étendre l'emploi du micromètre à celui des réticules. Quant à ceux-ci les observations obliques n'y offrent pas plus de difficultés que les autres seulement elles nécessitent un passage de plus à un troisième fil pour déter-

miner l'inclinaison; mais comme elle dépend de la différence des deux parties de l'arc intercepté, lorsque celle-ci sera faible, l'inclinaison sera trop influencée par les erreurs d'observations et elle ne pourra s'obtenir avec précision, ce qui rendra les ascensions droites peu sûres. Il paroit qu'il seroit plus avantageux d'employer encore alors deux étoiles connues (qui ne manqueroient d'après les catalogues cités) d'autant qu'on évite ainsi de calculer les corrections dues aux effets de la réfraction, qu'il devient inutile de connaître l'inclinaison non plus que l'angle du réticule qui n'a pas toujours l'exactitude convenable. Les formules seront donc les mêmes pour différens réticules, quels que soient leurs angles quels que puissent être leurs inclinaisons, et malgré les effets divers de la réfraction. Pour cela il conviendra d'employer le réticule le plus simple, celui qui ne comprendroit qu'un angle quelconque, et dont le sommet seroit sur les bords du diaphragme; mais afin que les différences de déclinaison aient à peu près le même degré d'exactitude que celles d'ascension droite, il conviendrait que cet angle fut de 40° à 45° environ. Conservant les mêmes désignations que ci-dessus, et de plus soit ϵ le tems employé par l'astre inconnu à traverser l'angle du réticule ϵ' , ϵ'' ceux pour les deux étoiles connues, F l'inclinaison du parallèle apparent provenant de la réfraction, A l'angle du réticule A' l'angle du vertical et du cercle horaire, et f , f' des fonctions différentes, on auroit en général

$$\begin{aligned} dA \pm dP &= (\epsilon'' - \epsilon') f(A, I, P) \\ dA' \pm dP' &= (\epsilon' - \epsilon) f(A, I, P) \\ dD &= (\epsilon'' - \epsilon') f'(A, I, A', P) \\ dD' &= (\epsilon' - \epsilon) f'(A, I, A', P) \end{aligned}$$

et par conséquent

$$\begin{aligned} dA' \pm dP' &= \frac{\epsilon' - \epsilon}{\epsilon'' - \epsilon'} (dA \pm dP) \\ dA' \pm dP' &= \frac{\epsilon'' - \epsilon}{\epsilon'' - \epsilon'} (dA \pm dP) \\ dD' &= \frac{\epsilon' - \epsilon}{\epsilon'' - \epsilon'} dD \\ dD'' &= \frac{\epsilon'' - \epsilon}{\epsilon'' - \epsilon'} dD \end{aligned}$$

Mais près de l'horizon, et avec le crépuscule, ce qui est assez fréquent pour les comètes, il pourroit ne se trouver qu'une seule étoile de visible; alors même on pourroit disposer les observations de telle manière que les données qu'elles fournissent se trouvent indépendantes des altérations que les réfractions y occasionnent ordinairement, ce qui paroît d'abord paradoxal. Il suffira cependant pour cela de disposer horizontalement un des fils d'un réticule ou d'un micromètre, ce qu'on pourroit obtenir par un fil métallique traversant

le diaphragme parallèlement au fil précédent, ou même le remplaçant; et à ses extrémités extérieures au tube de la lunette on suspendroit un petit niveau à bulle d'air; ou bien à l'aide d'un fil à plomb ou d'un niveau qu'on rectifieroit en visant à la Lunette sur une mire horizontale. Deux fils perpendiculaires au premier et dont l'intervalle sera connu compléteront la disposition convenable. Il est évident en effet que les observations aux deux fils parallèles ne sauroient être altérées par la réfraction, puisque ces fils sont sensiblement dans des plans verticaux. Rigoureusement ils déterminent deux grands cercles qui vont concourir au delà du zénit, et à une distance égale à la hauteur du fil horizontal au-dessus de l'horizon laquelle est supposée fort peu considérable dans l'hypothèse admise. On peut s'assurer qu'il ne peut en résulter dans pareil cas de différence sensible, d'après les formules exposées au sujet d'un nouveau réticule particulièrement propre à cette manière d'observer (Corresp. astron. 3^e Vol. p. 362). Quant aux observations qu'on obtiendra au fil horizontal, la réfraction ne peut différer pour chacune d'elles: elles seront donc les mêmes que si elles eussent été faites indépendamment de la réfraction, à un fil plus abaissé de la quantité de cette même réfraction. Or la hauteur de ce fil n'entre pas dans le calcul et n'influe en rien sur les résultats. On pourra donc employer les données de l'observation, comme si elles n'avoient subi aucune influence étrangère, et obtenir un résultat qui en sera

indépendant, ce qui auroit pu paroître d'abord un peu singulier. Pour ces cas soit donc a la distance des fils parallèles, et b l'intervalle des observations à ces fils réduit en arc de grand cercle avec le mêmes désignations que ci-dessus. L'inclinaison étant alors considérable on l'aura assez exactement par $\cos I = \frac{a}{b}$, et ensuite $dA \pm dP = (t' - t) \sin^2 I$.

$$dD = 15 \cos D \cot g I (dA \pm dP) = \frac{15}{2} (t' - t) \cos D \sin 2I.$$

Enfin que dans toutes les situations le réticule se trouve toujours aussi favorablement disposé pour les observations, il paroîtroit convenable de le composer d'un triangle équilateral inscrit au Diaphragme de la lunette, et formé de petites lames de quelques minutes de largeur pour éviter l'éclaireage. On vérifieroit l'égalité des côtés et on en connoitroit la valeur en les faisant parcourir par une étoile ou bien ayant dirigé un des côtés verticalement dans le méridien, et faisant passer deux étoiles connues l'une au-dessus et l'autre au-dessous de l'angle opposé, on auroit, ce côté

$$c = dD + 5 \cos D (t + t') \sqrt{3}$$

L'inclinaison s'obtiendrait par la différence des passages de deux étoiles connues, par un des côtés, ce qui donneroit

$$\tan g I = \frac{dD}{dA \pm dP}$$

et par la suite les différences cherchées d'ascension droite et de déclinaison de l'astre inconnu, avec les étoiles.

B. Valz.

Observations de Mr. Pons à Florence de la Comète qu'il a découverte le 3 Août 1827 à 2^h du matin.

1827.	Astres.	Cercle extérieur.		Cercle intérieur.		
		Entrée.	Sortie.	Entrée.	Sortie.	
Août 4	5 à 6 G.	23 9 22,5	13 37,0	9 46,0	13 14,0	A
	Com.	10 27,0	15 52,5	10 53,0	15 5,0	B
	5 à 6	17 43,0	23 9,0	18 1,0	22 49,0	A
	Com.	20 6,0	23 49,0	20 36,5	23 14,0	B
	5 à 6	25 12,0	30 6,0	26 34,0?	29 46,0	A
	Com.	26 55,0	31 31,0	27 27,0	31 1,0	B
5	5 à 6 G.	22 52 58,0	55 56,5	53 39,0	55 17,0	A
	Com.	23 0 10,0	7 1,0	0 34,5	6 39,0	B
	8	2 17,0	9 30,0	2 32,5	9 16,0	B
	7 à 8	5 36,5	11 10,0	5 56,5	10 50,0	B
	5 à 6	10 8,0	16 30,0	10 25,0	16 15,5	A
	8	22 32,5	28 26,0	22 49,0	28 8,0	A
	8	29 1,0	35 1,0	29 18,0	34 38,5	A
	7 à 8	29 52,0	36 7,0	30 15,0	35 51,0	A
	7	42 13,0	48 37,0	42 27,0	48 3,5	B
	7	47 21,0	53 19,0	47 38,0	53 2,0	A
	7 à 8	49 50,0	55 24,0	50 12,0	55 4,0	A

Passages de la Comète au méridien inférieur.

Août 13	Comet	1 ^{er} fil.	2 ^e fil.	3 ^e fil.	4 ^e fil.	5 ^e fil.	Dist. Zén.
		18 46 36,5	48 13,5	49 52,0	51 47,5	53 20,0	74 21
14	Comet	18 58 49,0	0 21,0	2 7,0	-3 59,5	5 29,0	74 44
	6 à 7 Gr.	19 18 57,5	20 36,0	22 12,0	24 6,0	25 31,0	75 9
	5 à 6	43 30,5	45 9,0	46 43,5	48 37,5	50 4,0	75 18
	3 ^e	20 12 19,7	14 4,0	15 42,5	17 38,5	19 4,0	74 42
15	Comet	19 11 26,0	13 4,7	14 40,0	16 33,0	18 2,0	75 12
	7 à 8 Gr.	18 59,7	20 37,0	22 13,0	24 6,0	25 30,7	même pres.
	5 à 6	43 32,0	45 6,0	46 43,0	48 34,5	50 1,5	75 14
	3 ^e	20 12 25,5	14 4,7	15 42,0	17 38,5	19 2,0	74 41

Le 16 et 17 tems couvert ou brouillé.

L'espace du 5 au 13 Août la comète est restée perdue soit par le tems couvert ou par le clair de lune.

Passages au méridien pour régler la pendule.

3 Août.	Antares	16 18 2,0	18 42,0	19 24,0
4 —	id.	16 18 2,0	18 41,7	19 23,0
5 —	id.	16 18 1,0	18 41,5	19 23,0
13 —	id.	16 17 58,0	18 38,5	19 19,0
14 —	α Herc.	17 5 55,7	6 33,0	7 11,0

Les observations du 4 et du 5 Août ont été faites au micro-mètre circulaire dont le diamètre du cercle extérieur est de 50''14'',10 et celui du cercle intérieur 46 53,12.

B. Valz.

Herr *Fals* hat die Güte gehabt mir vorstehende Beobachtungen mitzuthellen und bemerkt dabei:

Voici les observations dont je Vous avais parlé de Mr. *Pons* de la seconde comète de 1827 antérieures à celles que Vous avez publiées. Les suivantes n'offrant pas le même intérêt je les ai omises. Il paraît que l'instrument méridien ne donne pas assez bien les différences zénithales, et qu'il ne faut guère y compter. L'étoile de comparaison du 4 Août paraît P. V. 57. Comme il se trouve des inexactitudes à la 1^{re} et à la 3^e comparaison, j'ai calculé la seconde, et je trouve pour le 3 Août à 14^h 34' 40" T. M. à Florence, la différence d'AR. = + 22' 44", et celle de déclinaison = - 38' 23".

N'ayant pu faire accorder convenablement diverses étoiles de comparaison du 5 Août j'ai été amené avec quelque probabilité à supposer un dérangement au milieu de la série, ce

qui ne paraîtra pas fort extraordinaire, si l'on fait attention qu'elle a été continuée pendant plus d'une heure. Dans cette hypothèse on satisferait assez bien au plus grand nombre d'étoiles qui seroient alors

la 1^{re} encore P. V. 57,
la 2^e la 55^e étoile p. 379 de l'Hist. Cél., et
la 4^{ème} la 58^e étoile de la même page.

Après le dérangement supposé de la lunette la 6^e étoile de la série seroit la 57^e étoile de la page 380 de l'H. C. et la 7^e seroit la 58^e étoile de la même page. Enfin la dernière étoile seroit P. VI. 54. Je n'ai calculé que la 1^{re} et la 4^e étoile de la série, avant le dérangement (la 2^e étoile ayant passé trop près du centre) et elles s'accordent fort bien en AR.; en Decl. il n'y a que 20" de différence. Les différences pour le 4 Août à 13^h 1' 3" T. M. à Florence sont avec la 1^{re} étoile en AR. + 2° 17' 9", et en Decl. — 31' 57": avec la 4^e étoile de la série en AR. — 2° 25' 53", et en Decl. — 21' 19". La seconde étoile seroit la 53^e de la Giraffe et la 3^e seroit 0 de la grande Ourse. Le 15 Août mêmes étoiles. Les observations pourront servir à rectifier encore les éléments de cette comète, ce que je n'ai pas encore terminé. Je remercie infiniment Mr. *Nicolai* de la complaisance qu'il a bien voulu avoir de Vous communiquer son observation très précieuse de cette comète d'après le désir que je Vous en avais témoigné. Je suis charmé de pouvoir user de toute l'utilité dont elle peut être dans les recherches sur cette comète, ce que Mr. *Olbers* a déjà fait du reste avec le plus grand zèle.

S.

Ueber die Länge von Nikolajew.

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 112.)

Veranlassung zu weiteren Untersuchungen über die Länge von Nicolajew gaben mir die von Herrn Professor *Knoke* in den Astr. Nachr. Nr. 148 bekannt gemachten Beobachtungen; ich berechnete dieselben, wo ich correspondirende fand, in der Absicht, ein noch genaueres Resultat über jene Länge zu erhalten. Da Herr Prof. *Knoke* bei einigen früher von mir in den A. N. Nr. 112 berechneten Beobachtungen die Lesart verbessert hat, so lasse ich die wiederholte Berechnung derselben hier vorangehen.

12. Bedeckung von P. VIII. 195. 1821. 10 April.
(Durch einen Druckfehler steht A. N. Nr. 112. S. 261. P. VIII. 95.)

	Mittl. Zeit.	Conjunction.
Nicolajew	E. 11 17 25,26	11 2 28,31 + 0,153 x
Prag (K. Sternw.)	E. 9 46 53,08	9 52 15,62 — 0,509 x
Prag (Hall.)	E. 9 46 58,03	9 52 18,87 — 0,509 x

Die Länge von Nicolajew ist hiernach, mit Wien verglichen, (A. N. Nr. 112) = $1^h 58' 31'',67 + 0,685 x$, mit Copenhagen ... $34'',71 + 0,382 x$, mit Prag (K. Sternwarte) ... $33'',09 + 0,662 x$, mit Prag (Herrn Prof. *Hallaschka's* Wohnung) ... $32'',34 + 0,662 x$, Mittel = $1^h 58' 33'',0$.

13. Bedeckung von γ Steinbock. 1821. 12 August.
(mit Verbesserung des Austritts.)

Nicolajew.	E. 10 49 51,83	11 1 11,38 + 0,774 x
A.	12 4 28,58	11 1 34,78 + 0,059 x

Da der Austritt doch als zweifelhaft bezeichnet ist, so kann auch x nicht genau bestimmt werden; sicherer ergibt sich also die Länge, wie A. N. Nr. 112 aus den bloßen Eintritt.

Die nun folgenden neu berechneten Beobachtungen, welche A. N. Nr. 148 mitgeteilt werden, verbinde ich mit den früher in Nr. 112 berechneten durch fortlaufende Nummern.

14. Bedeckung von P. VII. 182. 1821. 6 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

(Diese Beobachtung findet sich schon Astr. Nachr. Nr. 9. S. 136.)

Wien	E. 10 50 50,20	10 2 24,30 — 5,649 x
Dorpat	E. 11 4 25,29	10 43 56,07 — 1,833 x
Nicolajew	E. 11 42 52,04	11 5 0,53 — 2,390 x

Hieraus: Länge durch Wien $1^h 58' 46'',63 + 3,259 x$, durch Dorpat ... $36'',46 - 0,557 x$. Die letztere Bestimmung verdient wegen des kleineren Factors von x den Vorzug.

15. Bedeckung von 136 Stier. 1822. 1 März.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

Speier	E. 6 48 44,34	7 20 12,00 — 0,143 x
Göttingen	E. 6 57 38,90	7 26 6,78 + 0,306 x
Prag (Hall.)	E. 7 22 15,04	7 44 8,90 — 0,055 x
Wien	E. 7 33 51,10	7 51 59,77 — 0,236 x
Nicolajew	E. 9 1 25,54	8 54 19,05 — 0,113 x
	A. 10 13 18,33	8 54 33,20 — 0,467 x

Der Werth von x läßt sich bei der geringen Größe der Factoren durch Nicolajew nicht sicher bestimmen: man erhält demnach die Länge durch Speier = $1^h 58' 32'',02 + 0,030 x$, durch Göttingen .. $37'',32 - 0,439 x$, durch Prag .. $33'',05 - 0,058 x$, durch Wien .. $29'',68 + 0,123 x$. Mittel: $1^h 58' 33'',017$.

16. Bedeckung von P. V. 279. 1822. 1 März.

Nicolajew	E. 11 52 14,38	11 7 33,90 + 1,374 x
-----------	----------------	----------------------

Meine Berechnungen dieser an mehreren Orten beobachteten Bedeckung stehen in den A. N. Nr. 80. S. 132: nach denselben ist die Länge durch Wien $1^h 58' 51'',62 + 0,796 x$, durch Prag .. $52'',01 + 0,684 x$. Mittel: $1^h 58' 51'',82$; eine von den übrigen zu stark abweichende und daher unsichere Bestimmung.

(Der Beschluß folgt.)

I n h a l t.

Schreiben des Herrn Professors *Hansen*, Directors der Sternwarte Seeberg, an den Herausgeber. p. 281.

Wurm, über die Länge von Moskau und Benares. p. 281.

De l'emploi des Micromètres et des Réticules dans les observations obliques. Par Mr. *Benjamin Valz*. p. 287.

Observations de Mr. *Pons* à Florence de la Comète qu'il a découverte le 3 Août 1827 à 2^h du matin. p. 291.

Harm, über die Länge von Nicolajew (Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 112.) p. 295.

Altona im Mai 1829. (Hiebei eine Beilage.)

B E I L A G E

ZU

N^o. 159. DER ASTRONOMISCHEN NACHRICHTEN.

Fortsetzung der von Herrn *Petersen* am Meridiankreise in Altona bestimmten Sterne.

(Siehe A. N. Nr. 149.)

1828.	Namen d. Sterne	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.	1828.	Nam. d. Sterne	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Sept. 20	21 Sagittarii B. 2118 P. 58	6	18 15 9,48	3	—20 37 23,29	Sept. 18	Sagittarii	7	18 59 42,66	6	—20 3 46,65
Sept. 22	Sagittar. B. 2132 P. 92	6	18 21 24,54	4	—18 30 31,54	— 22	B. 2221 P. 316		42,53	6	47,06
Sept. 23	Clp. Sob. B. 2151 P. 128	7	18 27 55,17	6	—17 21 54,33	— 27			42,44	6	45,55
Juli 24		7,8	18 37 43,72	6	—20 27	Sept. 18	43 Sagitt. d	5	19 7 37,33	6	—19 14 50,21
Sept. 20			43,12	6	1,64	— 23	B. 2230 P. 35		37,32	6	
— 22			42,90	5		— 26			37,24	4	
— 23			42,90	6		— 28			37,19	5	
— 28			42,86	6	26 56 29	Oct. 2			37,07	3	51,88
Oct. 3			43,01	3		— 3			37,23	2	52,26
Juli 24	29 Sagittarii	6	18 39 31,34	6		Sept. 23		7	19 8 10,03	2	
Sept. 18	B. 2174 P. 185		31,36	6	—20 30 30,34	— 26			10,31	4	—19 9 37,00
— 20			30,84	6		— 27			10,35	5	36,94
— 22			30,80	6		— 28			10,02	3	35,20
— 23			30,75	6		Sept. 22	Sagittarii	7	19 11 35,45	6	—19 32 39,87
— 27			30,66	3		— 23	B. 2246 P. 67		35,46	6	37,23
— 28			30,78	6	29,36	Sept. 30	45 Sagitt. p'	5,6	19 11 51,67	6	
Oct. 3			30,69	5		Oct. 27	B. 2250 P. 70		51,37	6	—18 36 55,92
— 7			30,66	3		Juni 27	44 Sagitt. p'	5	19 11 45,00	6	
Sept. 18		7,8	30,52	6	30,77	Juli 25	B. 2248 P. 69		45,28	6	
— 20			18 40 50,89	4		Sept. 18			44,84	6	—18 9 32,12
— 22			50,86	3	—20 28 56,68	Oct. 11			44,40	3	
— 28			50,60	3		Oct. 7	46 Sagitt. u	5,6	19 11 55,28	5	—16 15 58,12
Oct. 3			50,62	4		Nov. 6	B. 2251 P. 70		54,76	1	57,12
— 4			50,71	6	57,76	Sept. 26		9,10	19 13 32,45	2	—18 10 21,53
Sept. 18		7,8			57,40	Oct. 3			32,79	3	21,75
— 20			18 40 57,18	1		Oct. 4		9,10	19 14 17,13	2	—18 6 22,50
— 22			57,33	2		Sept. 23		6,7	19 17 42,78	6	
— 23			56,97	2		Oct. 2			42,54	6	
— 28			57,30	6	—20 29 15,11	— 11			42,47	6	—18 41 3,01
Sept. 18	36 Sagittar. ξ'	6	18 47 10,13	1	—20 52 9,66	— 22			42,39	4	4,24
— 22	B. 2185 P. 231		10,02	2	10,86	Sept. 20	B. 2270 Sag.	6	19 18 7,91	2	
— 23			10,23	6	9,74	— 27	Z. 1294		7,81	4	
— 27			10,28	6	10,33	— 30			7,72	3	—18 41 43,02
Sept. 20	B. 2217 Sagitt.	6,7	18 58 13,52	6	—19 32 32,45	Oct. 2			7,70	1	41,94
— 23			13,23	6	52,66	Sept. 20		7,8	19 20 12,14	4	
— 28			13,22	6	52,65	— 23			11,85	6	—18 35 13,42
						— 28			11,91	6	11,88

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Sept. 20		7.8	19 20 44,13	4	—
— 23			44,20	1	—
— 26			44,01	6	—18 40 11,18
— 27			44,18	3	—
— 28			44,05	2	—
Oct. 2			43,85	6	10,56
Oct. 7		8	19 24 57,71	5	—
— 11			57,92	4	—19 7 47,60
Sept. 20	Sagittar.	7	19 26 27,57	3	—19 13 13,09
Oct. 7	B. 2291 P. 176		27,10	3	16,31
— 11			27,14	5	—
— 22			27,02	6	15,59
— 27			26,95	6	—
Sept. 20		9	19 26 50,98	2	—
— 26			51,06	6	—19 9 11,18
— 28			50,90	6	11,83
Sept. 23	Sagittar.	7	19 27 7,50	4	—18 36 3,46
— 27	B. 2293 P. 180		7,38	1	5,11
Oct. 2			7,33	6	4,16
Sept. 18	Sagittar. e'	5.6	19 30 55,26	6	—16 40 32,33
Oct. 27	B. 2302 P. 214		54,38:	5	30,39
— 29			54,53	6	31,14
Oct. 3		9	19 30 57,23	6	—16 39 59,11
— 4			57,11	6	58,21
— 22			56,76	5	58,52
June 28	55 Sagitt. e'	5	19 32 43,99	6	—
Sept. 22	B. 2308 P. 222		43,82	5	—16 30 54,22
Oct. 3			43,64	4	—
Nov. 5			43,07	6	56,50
Oct. 7	Sagittar.	6	19 33 47,47	4	—15 51 23,74
Nov. 4	B. 2310 P. 230		47,19	6	24,75
— 6			47,20:	6	—
Oct. 3		10,11	19 46 —	—	—15 50 47,91
— 4			13,58	5	47,98
Oct. 2		9	19 47 52,53	6	—15 54 4,35
— 3			52,44	3	—
— 4			52,42	6	—
— 7			52,45	2	4,67
June 28	61 Sagittar. g	6	19 48 14,76	6	—
July 25	B. 2343 P. 329		15,00	6	—
Sept. 18			14,71	5	—15 56 8,55
Oct. 7			14,43	6	—
— 22			14,20	6	10,96
Sept. 20		8	19 56 45,61	4	—15 23 8,72
— 28			45,53	6	8,41
Sept. 17	Capricorni	7	19 58 49,96	4	—15 30 47,63
— 18	B. 2367 P. 404		49,98	6	47,39
— 20			49,94	6	—
— 28			49,75	6	—
Sept. 17		8	20 9 56,17	4	—13 19 48,47
Oct. 3			55,83:	2	47,07
— 4			55,85	6	48,18

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. A.R.	Fäd.	Scheinb. Decl.
Sept. 17	8 Capricornii	5	20 11 10,49	4	—
— 20	B. 2396 P. 81		10,43	6	—13 17 18,66
Oct. 2			10,27	6	20,38
— 3			10,32	2	—
— 4			10,08	3	—
Oct. 3		9.10	20 22 21,16	3	—14 20 35,48
— 4			21,04	6	37,02
Oct. 22		9.10	20 23 14,28	5	—14 16 44,37
— 23			14,21	6	45,57
Sept. 20	Capricorni	7	20 24 40,25	6	—14 18 1,09
— 30	B. 2414 P. 174		40,08	6	1,70
Oct. 2			40,14	6	—
— 4			40,02	6	—
— 22			39,80	5	—
Sept. 25	13 Capric. r'	6	20 27 45,63	5	—15 43 53,83
Oct. 2	B. 2424 P. 209		45,41	6	52,56
— 23			44,91	3	54,18
Oct. 3	14 Capric. r'	6	20 29 42,15	1	—
— 27	B. 2430 P. 225		41,72	6	—15 32 55,12
Nov. 4			41,57	6	49,78
— 13			41,31	2	—
Oct. 3		8	20 29 58,61	6	—15 34 6,62
— 27			58,33	1	—
Nov. 5			58,01	6	10,20
Sept. 23	Capric. p	6.7	20 41 15,92	3	—13 10 13,71
Oct. 2	B. 2461 P. 325		15,82	3	16,60
— 22			15,51	3	16,28
— 23			15,54	6	16,28
Sept. 20	Aquarii	7	20 42 39,31	5	—12 4 18,86
— 25	B. 2467 P. 337		39,34:	5	18,38
— 30			39,15	6	19,30
Oct. 27			38,64	4	—
Sept. 20	Aquarii	6	20 43 44,08	3	—
Oct. 3	B. 2471 P. 351		44,02	3	—12 12 44,43
— 27			43,68	6	45,37
Sept. 20	13 Aquarii y	5	21 0 16,64	6	—12 3 25,08
— 30	B. 2508 P. 485		16,51	6	25,47
Sept. 16		8.9	21 5 42,15	4	—15 49 39,58
— 25			42,27:	3	39,47
Oct. 11			42,03	5	39,20
— 22			41,65	5	40,64
— 23			41,90	2	—
Sept. 16	29 Capr. s'	5	21 6 16,61	4	—
— 30	B. 2516 P. 37		16,43:	4	—15 52 31,83
Oct. 11			16,43	2	—
— 22			16,13	2	—
— 23			16,30	6	32,97
Sept. 20	B. 2529 Aquar.	7	21 12 48,07	6	—
— 30			47,82:	5	—10 2 46,66
Oct. 22			47,55	6	48,85
Sept. 25	17 Aquar. y'	6	21 13 46,18	3	—10 2 29,26
— 30	B. 2531 P. 92		46,10	3	—
Oct. 23			45,82	6	29,58

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			^h ^m ^s		^o ['] ["]
Sept. 16	18 Aquarii A	6	21 14 50,68	6	-13 36 20,56
Oct. 11	B. 2538 P. 104		50,50	6	18,97
Sept. 20	19 Aquar. γ	6	21 16 1,63	2	-10 28 12,52
	B. 2540 P. 110				
Sept. 16			21 24 14,67	6	-14 12 5,10
— 30			14,43	6	3,57
Oct. 23			14,05	6	
Sept. 16		7	21 24 56,89	2	
— 30			56,96	3	
Oct. 11			56,66	6	-14 14 15,54
— 22			56,47	6	
— 23			56,52	3	
Sept. 16		8,9	21 27 24,72	6	
Oct. 22			24,29	6	-14 13 5,12
— 23			24,43	4	2,83
Sept. 16		7	21 28 56,36	5	
— 30			56,37	2	-14 17 48,53
Oct. 11			56,14	5	
— 22			56,00	5	
— 23			55,65	3	
Nov. 4			55,81	6	50,10
Sept. 30	46 Capric. c'	6	21 35 53,16	5	-9 51 43,48
Oct. 22	B. 2579 P. 238		52,72	1	
Oct. 22		7	21 35 47,52	6	-9 49 0,17
— 23			47,65	6	0,00
Juli 11	48 Capric. λ	5,6	21 37 19,29	6	-12 8 59,79
Sept. 16	B. 2585 P. 270		19,77	6	55,29
— 23			19,77	6	55,02
Sept. 20	11 Pegasi	5,6	21 37 39,70	4	-8 47 17,55
Oct. 11	B. 2589 P. 282		39,50	5	21,15
Oct. 11		8	21 37 46,04	1	
Nov. 4			45,51	5	-8 43 13,77
Sept. 16		8	21 49 36,61	1	-9 17 9,57
Oct. 22			35,86	2	
Sept. 16	36 Aquar.	7	22 1 24,76	2	-11 39 26,63
Oct. 2	B. 2629 P. 414		24,38	6	26,59
— 11			24,36	6	26,95
Sept. 20	43 Aquar. θ	4,5	22 7 48,83	6	-8 37 47,30
Oct. 2	B. 2655 P. 44		48,70	6	
— 22			48,49	6	
— 23			48,51	6	52,31
Sept. 25	Aquarii	6	22 7 51,18	6	-9 53 15,47
Oct. 11	B. 2656 P. 46		50,82	6	15,81
Sept. 27	44 Aquar.	6,7	22 8 11,04	6	-6 14 9,13
Nov. 4	B. 2657 P. 48		10,63	6	11,88
Oct. 2		10	22 10 8,86	6	-8 38 59,56
— 22			8,63	6	59,46
Oct. 2	46 Aquar. φ	6	22 11 12,12	3	
— 22	B. 2661 P. 63		11,91	4	
— 23			11,72	2	-8 40 31,94

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fäd.	Scheinb. Decl.
			^h ^m ^s		^o ['] ["]
Sept. 16	Aquarii	7	22 14 34,21	6	-8 3 19,01
— 18	B. 2669 P. 81		34,26	4	15,87
Oct. 11	51 Aquar. G	6	22 15 12,63	6	-5 41 51,08
Nov. 4	B. 2671 P. 83		12,28	6	51,59
Oct. 4		11,12	22 20 18,90	4	-12 16 57,08
Oct. 2		11	22 20 37,12	3	-12 23 37,00
— 22			36,84	3	84,99
— 23			36,84	1	33,96
Oct. 2		11	22 20 41,80	3	-12 23 37,00
— 22					34,99
— 23			41,76	3	33,96
Aug. 24	63 Aquar. x	6	22 28 54,46	4	
— 25	B. 2701 P. 166		54,37	6	
Sept. 16			54,35	6	-5 6 21,39
— 18			54,53	6	20,54
— 25			54,48	3	19,98
Sept. 25	67 Aquar. N	6	22 34 18,91	6	-7 51 14,98
Oct. 2	B. 2714 P. 202		18,81	6	15,23
— 4			18,66	5	
— 11			18,63	6	
— 21			18,51	6	13,90
— 22			18,53	4	
Sept. 25		8	22 35 58,99	6	
Oct. 2			58,81	6	
— 4			58,72	6	-7 47 50,45
— 11			58,77	4	
— 22			58,35	6	52,25
— 23			58,70	5	50,92
Sept. 18		7,8	22 41 19,05	6	
Oct. 4			18,59	1	-8 21 37,49
— 21			18,98	5	39,66
— 22			18,77	4	
— 23			18,86	3	40,46
Sept. 16	73 Aquar. λ	4	22 43 41,96	6	-8 29 9,48
— 18	B. 2730 P. 235		41,96	6	11,32
— 25			42,05	6	
Oct. 4			41,89	6	
Sept. 18		7,8	22 46 14,73	6	
— 25			14,82	6	-8 26 46,25
Oct. 2			14,56	6	47,57
Oct. 22	Aquar. M'	7	22 46 18,96	6	-5 53 42,97
— 23	B. 2739 P. 250		19,27	4	43,50
Sept. 25		8,9	22 53 17,53	5	-8 38 19,79
Oct. 2			17,37	3	21,43
Sept. 25	83 Aquar. h'	6,7	22 56 15,23	4	
Oct. 2	B. 2754 P. 289		14,96	3	
Nov. 4			14,67	5	-8 36 52,29
Sept. 25		8	22 56 25,11	3	
— 30			25,12	5	-8 40 27,93
Oct. 2			24,96	4	
Oct. 22	15 Piscium	7	23 26 44,74	6	+ 0 22 15,41
Nov. 4	B. 2815 P. 127		44,57	6	13,17

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fid.	Scheinb. Decl.
Juli 29 18	Piscim A	5	^b 23 33 19,45	6	^o " "
Sept. 23	B. 2829 P. 158		19,95 4		+ 0 50 27,78
— 25			20,10 6		26,55.
— 26			20,11 6		31,02.
Oct. 21			20,03 6		28,14
Sept. 26 21 Piscium		6	23 40 42,96	6	+ 0 7 42,47
Oct. 2 B. 2845 P. 197			43,98 6		42,65
— 21			42,97 4		42,28

1828.	Nam. d. Sterne.	Gr.	Scheinb. AR.	Fid.	Scheinb. Decl.
Sept. 23	25 Piscium	6.7	^b 23 44 20,25	6	^o " "
— 25	B. 2858 P. 219		20,14 3		+ 1 8 28,76
Oct. 20			20,20 6		28,03
— 21			20,20 6		29,40
Juli 29	Piscium	6.7	23 56 17,74	6	
Sept. 25	B. 2876 P. 270		18,63 6		— 1 27 6,37
Oct. 2			18,68 6		6,45

Petersen.

Ueber die Länge von Nikolajew.

(Fortsetzung zu Astr. Nachr. Nr. 158.)

17. Bedeckung von dreikleinen Sternen im Fuhrmann. 1822. 1 März.

Diese Sterne, die ich mit a, b, c bezeichne, kommen in der Hist. cél. vor unter der Zenithdistanz: $21^{\circ} 9' 35''$; $21^{\circ} 33' 7''$ und $21^{\circ} 34' 25''$. Auf 1800 ist die mittlere Rectascension von a = $85^{\circ} 46' 27''$, die Decl. + $27^{\circ} 39' 55''$, 2, ebenso für b = $86^{\circ} 8' 23''$ und + $27^{\circ} 16' 22''$, 4, für c = $86^{\circ} 53' 33''$, 0 und + $27^{\circ} 14' 52''$, 9.

Stern a.	Mittl. Zeit.	Conjunction.
Seeberg E.	^b 8 21 29,50	^h 23 37,43 + 1,108 x
Wien E.	8 51 58,80	8 46 9,13 + 0,853 x
Nicolajew E.	10 20 53,98	9 48 41,28 + 1,541 x

Daraus: Länge durch Seeberg $1^{\text{h}} 58' 38''.65 + 0,432 x$, durch Wien .. $42''.55 + 0''.687 x$, Mittel: $1^{\text{h}} 58' 40''.60$.

Stern b.		
Speier E.	^h 9 51 49,47	^h 8 47 4,40 + 1,569 x
Wien E.	9 46 20,00	9 18 33,91 — 2,417 x
Nicolajew E.	10 58 32,39	10 20 56,41 — 1,328 x

Durch Speier ergibt sich die Länge $1^{\text{h}} 58' 17''.01 - 2,897 x$, durch Wien .. $32''.90 + 1,089 x$: letztere Bestimmung ist die zuverlässigere.

Stern c.		
Prag (Hall.) E.	^h 10 51 3,20	^h 10 20 23,98 — 1,062 x
Wien E.	11 3 36,00	10 28 11,25 — 1,170 x
Nicolajew E.	12 12 25,36	11 30 39,24 — 0,549 x

Die Länge durch Prag $1^{\text{h}} 58' 38''.16 + 0,513 x$, durch Wien .. $38''.39 + 0,621 x$. Mittel: $1^{\text{h}} 58' 38''.27$.

18. Bedeckung von 39 und 40 Zwill. 1822. 2 März.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

39 Zw. Nicolajew E.	^h 10 39 44,83	^h 10 28 1,04 + 0,200 x
40 ————— E.	11 2 32,78	10 44 55,66 — 0,530 x

Ändere Beobachtungen dieser Bedeckung, die ich Astron. Nachr. Nr. 75. S. 33 berechnet habe, geben die Länge von Nicolajew: 1. durch 39 Zwillinge, verglichen mit Wien $1^{\text{h}} 58' 34''.36 + 0,425 x$, mit Prag (K. Stw.) .. $36''.68 + 0,299 x$, mit Prag (Hall.) .. $37''.10 + 0,299 x$, mit Speier .. $37''.90 + 0,508 x$, mit Marseille .. $36''.78 + 0,318 x$. Mittel = $1^{\text{h}} 58' 36''.56$. 2. Durch 40 Zwill., verglichen mit Wien $1^{\text{h}} 58' 33''.97 + 0,574 x$, mit Prag (K. Sternw.) .. $35''.60 + 0,420 x$, mit Prag (Hall.) .. $36''.60 + 0,420 x$, mit Speier .. $37''.46 + 0,467 x$, mit Seeberg .. $37''.87 + 0,450 x$. Mittel = $1^{\text{h}} 58' 36''.70$.

19. Bedeckung von 69 Löwe. 1823. 18 Mai.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Speier E.	^h 9 40 36,24	^h 9 59 19,44 — 1,082 x
Kremsmünster E.	10 10 4,60	10 22 4,14 — 0,878 x
Königsberg E.	10 27 47,35	10 47 29,83 — 0,456 x
Nicolajew E.	11 35 10,60	11 33 30,57 — 0,382 x
A.	12 36 37,80	11 33 27,07 — 0,023 x

Noch andere Beobachtungen sind Astr. Nachr. Nr. 56 von mir berechnet. Der Werth von x kann durch den Ein- und Austritt in Nicolajew nicht genau gefunden werden, da die Factoren von x zu klein, und der Austritt zweifelhaft ist. Mittelst der Eintritte ergibt sich die Länge durch Prag $1^{\text{h}} 58' 36''.17 + 0,403 x$, durch Kremsm. .. $37''.23 + 0,496 x$, durch Speier .. $36''.13 + 0,700 x$, durch Lübeck .. $34''.39 + 0,410 x$, durch Königsberg .. $39''.94 + 0,074 x$. Mittel: $1^{\text{h}} 58' 36''.02$.

20. Bedeckung von π Scorpion. 1823. 20 Jun.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Nicolajew E.	^h 12 42 58,34	^h 12 34 27,04 — 2,324 x
--------------	--------------------------	------------------------------------

Aus andern A. N. Nr. 80. S. 133 berechneten Beobachtungen ergibt sich die Länge durch Wien $1^{\text{h}} 58' 37''.20 - 0,565 x$, durch Altona .. $35''.98 - 0,772 x$. Mittel: $1^{\text{h}} 58' 36''.59$.

21. Bedeckung der Alcyone. 1823. 4 Jul.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Nicolajew E. $15^h 18' 57,26''$ | $16^h 29' 24,05'' + 1,555x$

Andere Beobachtungen sind von mir berechnet A. N. Nr. 120 S. 452. Werden die Conjunctionen durch $x = -5'',4$ verbessert, so ergibt sich durch Vergleichung mit Neapel (Miradois) die Länge $1^h 58' 37'',64$. Ich übergehe die gleichfalls in Nicolajew beobachteten Eintritte des Atlas und der Plejone, da bei jener zwei Beobachter um $9'',5$, bei dieser um $3'',2$ voneinander abweichen; bei dem Eintritt der Alcyone stimmen drei Beobachter innerhalb einer halben Secunde überein.

22. Bedeckung eines Sterns in den Zwillingen.

1823. 3 Aug. Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Nach der Hist. céleste S. 145 ist für 1800 des Sterns Rectascension $96^o 48' 51'',7$ und Declination $+24^o 45' 24'',3$.

Speier E. $14^h 26' 43,19''$ | $15^h 49' 30,30'' + 1,677x$ A. 16 2 37,41 | $15^h 49' 28,36'' - 1,496x$ Nicolajew E. $15^h 47' 40,67''$ | $17^h 23' 40,81'' + 0,375x$

Ein- und Austritt in Speier gibt $x = -0'',61$, daher Länge durch Speier $1^h 58' 36'',53$.

23. Bedeckung eines Sterns der Zwillinge. 1824.

3 Mai. Eintritt am dunkeln Mondraude.

Nach Hist. céleste S. 272 ist für 1800 des Sterns A. R. $102^o 13' 21'',1$. Decl. $+22^o 16' 51'',3$.

Prag (Hall) E. $8^h 45' 2,70''$ | $7^h 23' 29,20'' - 0,573x$ Nicolajew E. $10^h 0' 0,33''$ | $8^h 33' 34,05'' - 1,042x$

Bei Prag las ich: Eintritt $8^h 48' 23'',95$ wahre Zeit, statt $8^h 45' 23'',95$, wie A. N. Nr. 65. S. 287 acht: damit wäre die Länge $1^h 58' 27'',75 - 0,469x$; eine unzuverlässige Bestimmung.

24. Bedeckung von P. XVI. 273. 1827. 26 September.

Eintritt am dunkeln Mondraude.

Nicolajew E. $8^h 29' 44,33''$ | $8^h 5' 58,50'' - 0,688x$

Die von mir A. N. Nr. 137. S. 361 berechneten Beobachtungen geben die Länge durch Kremsmünster $1^h 58' 34'',55 - 0,492x$, oder auf den Meridian der vorübergehenden Beobachtungen reducirt, $1^h 58' 37'',97 - 0,492x$. Ich bemerke bei

dieser Gelegenheit, daß an dem eben angeführten Orte der A. N. Nr. 137 meine Berechnung des Werthes von x für die Bedeckung am 30 Sept. 1827 irrig ist. Aus den Altonaer Mondsbeobachtungen desselben Tages hatte ich zwar die Verbesserungen der Rectascension und Declination des Mondes richtig bestimmt, aber dieselben unrichtig auf Länge und Breite des Mondes reducirt; die Breitenverbesserung x sollte $-6'',69$ heißen statt $+0'',63$; mit dem Werthe $-6'',69$ stimmen die Beobachtungen mit den bekannten Längen von Kremsmünster und Altona nahe überein.

Zur Uebersicht der einzelnen Resultate stelle ich theils die früher erhaltenen, theils die oben neuberechneten Längen zusammen.

	h	h'	h''	h'''		h	h'	h''	h'''
1.	1	58	33,00		15.	1	58	33,02	
2.			36,67		16.			51,82+	
3.			38,39		17a			40,60	
4.			40,30		b.			32,90	
5.			31,74		c.			38,27	
6.			40,11		18a.			36,56	
7.			37,02		b.			36,70	
8.			40,08		19.			36,04	
9.			39,75		20.			36,59	
10.			49,58+		21.			37,64	
11.			40,33		22.			36,53	
12.			37,72		23.			27,75+	
13.			34,66		24.			37,97	
14.			36,46						

Wenn man bloß die offenbar verwerflichen, und von allen übrigen sich auffallend weit entfernenden Nr. 10, 16 und 23 ausschließt, so ist das Mittel aus der Bedeckung von 24 Sternen $= 1^h 58' 37'',05$: von diesen 24 Bestimmungen stimmen 20 innerhalb drei Secunden, die übrigen bis auf vier Secunden mit dem Mittel überein. Aus der Hälfte von Beobachtungen hatte ich früher $1^h 58' 39'',1$ gefunden. Obige Länge $1^h 58' 37'',05$ gilt indeß von dem Orte, wo 1821–1825 beobachtet wurde, der Wohnung des Herrn Admiral Grig, der selbst auch an den Beobachtungen Antheil hat. Da die neue Sternwarte $3'',42$ in Zeit westlicher liegt, so ist demnach die Länge der neuen Sternwarte in Nicolajew $= 1^h 58' 33'',6$ in Zeit von Paris, ein Resultat, das bis auf wenige Secunden sicher seyn möchte.

Stuttgart. 2 April 1829.

W u r m.

Verzeichniß der optischen Instrumente, welche in dem optischen Institute *Utzschneider et Fraunhofer*, ehemals in Benedictbeurn, jetzt in München für nachstehende Preise verfertigt werden.

Alle in diesem Preis-Courant angesetzte Dimensionen sind im zwölftheiligen Pariser Maße, und die Preise, franco München, ohne Emballage, in Gulden und Kreuzern im 24 fl. Fuße, zu verstehen.

- | | fl. kr. | fl. kr. |
|--|---------|---------|
| 1. Heliometer mit messingener Säule und drei Füßen, parallelactisch montirt, mit zwei Libellen, Stunden- und Declinations-Kreis von 4,5 Zollen im Durchmesser, beide mit silbernem Limbus, durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung, vier astronomische Oculare von 41, 52, 81 und 131maliger Vergrößerung, und zwei Sonnengläser. Dieser Heliometer ist in allen Stücken sehr wesentlich von allen bisherigen verschieden, er repetirt die damit gemessenen Durchmesser der Sonne und Planeten, Distanzen, Ascensions- und Declinations-Unterschiede, ist in jeder Lage vollkommen balancirt, und gibt vermittelt der Micrometer-Schraube eine halbe Secunde ohne Repetition an | 1850 — | |
| 2. Cometenstecher mit hölzernem Rohre, messingener Säule und drei Füßen, parallelactisch montirt, mit Stunden- und Declinations-Kreis von 3,6 Zollen im Durchmesser, beide von fünf zu fünf Minuten unmittelbar getheilt. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und zwei astronomische Oculare von 10 und 15maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade | 490 — | |
| 3. Cometenstecher mit hölzernem Rohre, ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 24 Zoll Brennweite, 34 Linien Oeffnung, und ein astronomisches Ocular von 10maliger Vergrößerung. Das Feld hat 6 Grade | 88 — | |
| Auf Verlangen wird hierzu auch noch eine 15malige Vergrößerung geliefert | | 11 — |
| 4. Großer achromatischer Refractor von 9 Fuß 2 Zoll Brennweite und 6 Zoll 6 Linien Oeffnung, parallelactisch montirt, mit eingetheiltem Stunden-Kreis und Declinations-Quadranten. Das Rohr hat einen astronomischen Sucher, alle nöthigen feinen und groben Bewegungen, ist in jeder Lage balancirt, folgt durch eine Uhr mit einem Centrifugalpendel der Bewegung der Sterne, und hat 6 astronomische Oculare von 62, 93, 140, 210, 320 und 470maliger Vergrößerung, nebst einem repetirenden Lampen-Micrometer mit drei besondern Ocularen etc. | | |
| Außer diesen neunfüßigen Refractoren sind noch einige von 14 Fuß Brennweite und 8,5 Pariser Zoll Oeffnung in Arbeit. Bei Bestellungen solcher größerer Instrumente wird man sich über den Preis vereinigen. | | |
| 5. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagony-Holz, mit Horizontal-Kreis und Höhen-Gradbogen durch die Verniers von Minute zu Minute getheilt, mit feiner Bewegung. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher | 1500 — | |
| 6. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagony-Holz, zwey gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 72 Zoll Brennweite und 52 Linien Oeffnung, zwei irdische Oculare von 82 und 120, fünf astronomische von 64, 96, 144, 216 und 324maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, zwei Sonnengläser und achromatischen Sucher | 1280 — | |
| 7. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagony-Holz, zwey gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 48 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser | 1040 — | |
| 8. Tubus mit Pyramidal-Stativ, unmittelbar am Boden stehend, Füße und Rohr von Mahagony-Holz, zwey gezähnten schiefen Stangen zur sanften Bewegung des Rohres. Das achromatische Objectiv hat 60 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 66, fünf astronomische Oculare von 54, 80, 120, 180 und 270maliger Vergrößerung, einen Kreis-Micrometer, achromatischen Sucher und zwei Sonnengläser | 870 — | |
| 9. Tubus von 5 Fuß 4 Zoll Länge mit hölzernerem Rohre, messingernem Stativ und feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 54 Zoll Brennweite und 43 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 60 und 90, und fünf astronomische von 48, 72, 108, 162 und 243maliger Vergrößerung mit zwei Sonnengläsern. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten | 692 — | |
| 10. Tubus von 4 Fuß 16 Zoll Länge mit messingener Rohre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. | | |

- Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 48 Zoll Brennweite und 37 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 57 und 80, und vier astronomische von 64, 96, 144 und 216maliger Vergrößerung mit einem Sonnenglas. Der ganze Tubus in einem polirten Kasten 422 —
11. Tubus von 4 Fuß 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das achromatische Objectiv des Fernrohrs hat 42 Zoll Brennweite und 34 Linien Oeffnung; zwei irdische Oculare von 50 und 70, und drei astronomische von 54, 84 und 126maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten 330 —
12. Tubus von 3 Fuß 4 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ mit feiner Vertical-Bewegung. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 29 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 42, und zwei astronomische von 60 und 90maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirten Kasten 220 —
13. Tubus von 3 Fuß 4 Zoll Länge, mit Ausnahme der feinen Vertical-Bewegung, in allen Stücken dem vorhergehenden Nr. 12 gleich 190 —
14. Tubus von 2 Fuß 6 Zoll Länge mit messingener Röhre und Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 20 Zoll Brennweite und 21 Linien Oeffnung, ein irdisches Ocular von 28, und zwei astronomische von 40 und 60maliger Vergrößerung, nebst einem Sonnenglas und polirtem Kasten 117 —
15. Fernrohr von 4 Fuß 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 32,5 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 55 und zwei astronomischen von 84 und 126maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten 160 —
16. Fernrohr von 3 Fuß 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre ohne Stativ. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 27 Linien Oeffnung; eine Auszugsröhre mit einem irdischen Ocular von 40, und zwei astronomischen von 60 und 90maliger Vergrößerung, ein Sonnenglas und Kasten 94 —
17. Seefernrohr von 4 Fuß 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre. Das Fernrohr hat ein achromatisches Objectiv von 42 Zoll Brennweite und 29,5 Linien Oeffnung, mit einer irdischen Ocularröhre von 55maliger Vergrößerung, nebst Kasten 97 —
18. Seefernrohr von 3 Fuß 1 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 30 Zoll Brennweite und 25,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre von 40maliger Vergrößerung und Kasten 68 —
19. Seefernrohr von 2 Fuß 3 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre und Futteral 38 —
20. Seefernrohr von 1 Fuß 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, einer irdischen Ocularröhre und Futteral 31 —
21. Marinefernrohr von 2 Fuß 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre, achromatischem Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung und einer irdischen Ocularröhre 54 —
22. Marinefernrohr, wie das vorhergehende Nr. 21, mit verstellbarem Oculare, um die Vergrößerung zu verändern 57 —
23. Zugfernrohr von 2 Fuß 2 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung und Futteral von Maroquin 45 —
24. Zugfernrohr von 1 Fuß 10 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 16 Zoll Brennweite, 15,5 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 34 —
25. Zugfernrohr von 1 Fuß 6 Zoll Länge mit hölzernem Rohre und drei Auszugsröhren von Messing, einem achromatischen Objectiv von 12 Zoll Brennweite, 13 Linien Oeffnung, und Futteral von Maroquin 26 —
26. Großes zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, um die Durchmesser der Gegenstände in irgend einem bestimmten Maasse auf 0,00001 Zelle genau messen zu können; mit Apparat zur Beleuchtung, sechs achromatischen Objectiven, einem doppelten und einem einfachen Ocular zu verschiedenem Gesichtsfeld und Vergrößerung. Die Vergrößerungen der Flächen sind bei dem einfachen Ocular 256, 441, 1024, 2809, 5476, 10000, und beim doppelten Ocular 576, 992, 2304, 6320, 12324, 22500. Das ganze Microscop ist in einem polirten Kasten 560 —
27. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, vier achromatischen Objectiven und zwei Ocularen, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900, 2500, 5620 u. 12100mal vergrößert 130 —
28. Zusammengesetztes Microscop mit vollständigem Apparat, drei achromatischen Objectiven und einem Ocular, nebst Kästchen. Die Flächen der Gegenstände werden 400, 900 und 2500mal vergrößert 61 —
29. Reise-Microscop mit zwei achromatischen Objectiven, Spiegel, Stielloupe, Schieber, Zängelchen etc. Alles in einer messingenen Hülse 52 —

Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber.
Padova 1829. Aprile 22.

Distratto in molte occupazioni ho lasciato trascorrere lunghissimo tempo senza scriverle, per inviarle le osservazioni fatte in sul finire del decorso anno intorno alla Cometa a breve periodo del Sigr. *Encke*, la cui reaparizione ha posto un nuovo sigillo alla teoria di questo valentissimo Astronomo. Qui a tergo troverà le osservazioni originali che ho fatto in compagnia del mio Collega Sigr. *Carlo Conti*, giovane di molta abilità, e di liete speranze.

Dopo la pubblicazione della mia Teorica degli stromenti ottici, il Sigr. *Roger* ha letto alla Società Astronomica di Londra una memoria, (a quanto pare interessantissima per la Scienza Ottica), che io non conosco, che per l'estratto inserito nel V Volume dell' opera Periodica pubblicata in Vienna dai Signori *Ettinghausen*, e *Baumgartner* sotto il titolo: *Zeitschrift für Physik und Mathematik* (p. 120). Considerando il Sigr. *Roger*, che l'ostacolo principale nella costruzione degli obiettivi acromatici per i grandi rifrattori consiste nella difficoltà di ottenere dalle fornaci dei pezzi grandi di Flintglas puro omogeneo, e scevro da fili, ed onde, valevole a produrre l'acromatismo congiunto immediatamente ad altra lente di Crown, ha avuto la felice idea di interporre fra quest' ultima, ed il suo foco, quando il fascio dei raggi luminosi è già ristretto in uno spazio più angusto, una lente di correzione composta di due minori lenti di Crown, e di Flint ridotte a contatto, le quale ritardando la convergenza dei raggi rossi, ed allontanando quella dei violacei produca nei raggi di media rifrangibilità l'effetto di un vetro piano, ed è chiaro che si produrranno immagini precise, se si dispongono le superficie della lente di correzione, e la sua distanza dalla maggiore lente obiettiva in modo che tutti i raggi eterogenei paralleli all' asse si riuniscano nel foco medio di quest' ultima. L'illustre Autore prescrive una regola semplice per determinare le distanze focali delle lenti di correzione; indi osserva che costruite queste secondo le dimensioni espresse dalla regola ad un di presso, si potranno distruggere i

residui errori di rifrangibilità mediante un movimento micro-metrico, in virtù di cui si possano congiuntamente le due minori lenti avvicinare od allontanare dalla prima; e si distruggeranno gli errori di figura mediante un piccolo movimento tendente a separare alcun poco le due lenti di correzione, senza che siavi bisogno come nell' ordinaria teoria di ritoccare le superficie della l'ultima lente.

La semplicità di questa costruzione ha destato in me la curiosità di calcolarne dietro la teoria le dimensioni in un' esempio numerico, ad oggetto di verificare anco il modo semplice che si prescrive per distruggere le aberrazioni residue sia di rifrangibilità, come anche di figura. Siccome però in quest' ultima parte sono giunto a risultati non troppo concordi con quanto si asserisce dal Chiarissimo Autore, così ho stimato opportuno di unirle qui i risultati del mio calcolo, dai quali anco più chiaramente apparirà in quali circostanze, e sotto quali precauzioni si debba avere ricorso alla progettata lente di correzione.

Si consideri un sistema di tre lenti disposte intorno ad uno stesso asse, costruite dei vetri appellati Crown e Flint, dei quali gli indici medii di rifrazione siano rispettivamente m, m' ; la prima e la seconda essendo di Crown, e convesse; la terza di Flint, e concava. Le loro distanze focali siano p, q, r , ed assumasi $p = 1$; inoltre siano le distanze di riunione indicate rispettivamente da $a, \alpha; b, \beta; c, \gamma$; la distanza della prima dalla seconda lente $= d$; la seconda e la terza si fangano a contatto. Dovendo la lente di correzione produrre nei raggi di media rifrangibilità l'effetto di un vetro piano, sarà $q + r = 0$, cioè $q = -r$. Non considerando, che i raggi paralleli all' asse, caso che ha luogo negli obiettivi destinati alle osservazioni astronomiche, sarà $a = \infty, \alpha = p = 1, b = -(1-d)$, e ponendo per brevità $\zeta = \frac{d m'}{d m} \cdot \frac{m-1}{m'-1}$, l'equazione, che deve aver

luogo perché si annulli l'aberrazione longitudinale di rifrangibilità, sarà

$$1 + \frac{b^2}{q} (1 - \zeta') = 0;$$

dalla quale si avrà

$$q = b^2 (\zeta' - 1);$$

$$r = -b^2 (\zeta' - 1)$$

donde preso d , e quindi b ad arbitrio, si avranno le distanze focali delle due lenti di correzione, ed è abbastanza palese che queste espressioni conducono alla regola data da *Hoger*. Ottenuti b , q , r , si avranno tosto le altre distanze β , c , γ ; giacché sarà $\beta = \frac{bq}{b-q}$, ed essendo le lenti ultime a contatto sarà $c = -\beta$, e perché $r = -q$, si troverà anco $\gamma = -b$.

Resta a determinare la figura delle lenti, in modo che sia distrutta l'aberrazione longitudinale di sfericità. A tale oggetto, si indichino per λ , λ' , λ'' i numeri arbitrari, dai quali dipende la loro figura, e si ponga per brevità (come nella teoria degli stromenti ottici Vol. I No. 104).

$$\mu = \frac{m(4m-1)}{8(m-1)^2(m+2)}$$

$$\nu = \frac{4(m-1)^2}{4m-1}$$

$$\rho = \frac{4+m-2m^2}{2(m+2)(m-1)}$$

$$\sigma = \frac{m(2m+1)}{2(m+2)(m-1)}$$

$$\tau = \frac{m\sqrt{4m-1}}{2(m+2)(m-1)^{3/2}}$$

μ' , ν' , ρ' , σ' , τ' indicando simili funzioni, quando l'indice m relativo al Crown si cangia nell'indice m' relativo al Flint. Dietro le convenienti riduzioni si troverà, che l'equazione data al No. 108 dell'opera citata, affinché si annulli l'aberrazione longitudinale di sfericità in un sistema di tre lenti, riducesi nel caso presente alla seguente.

$$\mu\lambda + \frac{b^2}{q} (\mu\lambda' - \mu'\lambda'') + \frac{b^2}{q\beta} (\mu\nu - \mu'\nu') = 0 \dots (a)$$

nella quale rimangono tre quantità arbitrarie λ , λ' , λ'' ; determinandone pertanto due a piacere si avrà la terza; in seguito per i noti principii dell'ottica si avranno i raggi delle singole superficie delle lenti.

Esempio numerico. Si voglia costruire un obiettivo acromatico dietro i precedenti principii con un Crown, ed un Flint della fabbrica di *Fraunhofer*, perciò si abbiano i seguenti indici;

per il Crown ... raggi medii $m = 1,530000$ $dm = 0,009$

raggi rossi $m' - dm = 1,521000$

per il Flint ... raggi medii $m' = 1,634494$ $dm' = 0,017787$

raggi rossi $m' - dm' = 1,616707$

Di qui si trarrà $\zeta' = 1,650853$. Assunto $d = \frac{1}{2}$; sarà $b = -\frac{1}{2}$; quindi si troverà

$$q = 0,072317$$

$$r = -0,072317$$

$$\beta = -c = +0,0594247,$$

$$\gamma = -b = 0,3333333.$$

Per ciò, che riguarda la figura delle lenti, rimanendo arbitrarie due delle tre quantità λ , λ' , λ'' determineremo λ , λ' in modo che le prime due lenti risultino isoceli, lo che si otterrà mediante le seguenti equazioni (No. 106 Vol. I)

$$\sqrt{\lambda - 1} = \frac{\sigma - \rho}{2\tau}; \quad \sqrt{\lambda' - 1} = \frac{\sigma - \rho}{2\tau} \cdot \frac{b - \beta}{b + \beta}.$$

Da queste nel nostro caso si otterrà $\lambda = 1,6000676$; $\lambda' = 2,233782$; quindi l'equazione (a) darà $\lambda'' = 2,917899$.

Dietro questi numeri i raggi delle lenti risulteranno come segue

1 Lente $R = R' = 1,06$;

2ª Lente $R^{II} = R^{III} = 0,0766555$; ambedue convesso-convesse.

3ª Lente di Flint concavo-concava: $R^{IV} = -0,0800292$.
 $R^V = -0,1075404$.

L'apertura si dovrà determinare in modo, che quella delle lenti di correzione non oltrepassi la metà della loro distanza focale. Si troverà così prossimamente l'apertura della prima lente $= 0,108$; in numeri rotondi la riterrò $= 0,1$, la quale eccede notabilmente quella che in pratica si suole adottare per i maggiori obiettivi.

Vediamo ora primieramente, come in questo sistema sia distrutto l'errore di rifrangibilità pei raggi prossimi all'asse, e perciò attribuiamo alle lenti le seguenti grossezze 1ª lente $0,002$; 2ª lente $= 0,002$; 3ª lente $= 0,001$, e siano k , k^I , k^{II} , k^{III} , k^{IV} , k^V le distanze ove vanno a riunirsi i raggi prossimi all'asse dopo la rifrazione per la prima, seconda sesta superficie. Si troverà dietro i principii della diottrica

Per i raggi medii.

$$k = 3,060000$$

$$k^I = 0,999673$$

$$k^{II} = 0,1542802$$

$$k^{III} = 0,0589577$$

$$k^{IV} = 0,1809460$$

$$k^V = 0,314150$$

Per i raggi rossi.

$$k = 3,094550$$

$$k^I = 1,016946$$

$$k^{II} = 0,1575919$$

$$k^{III} = 0,0603419$$

$$k^{IV} = 0,1823450$$

$$k^V = 0,314422$$

Quindi l'aberrazione residua di rifrangibilità sarà $= 0,000272$

Prima di procedere al calcolo dell'aberrazione di sfericità, è opportuno distruggere questa residua aberrazione con una piccola variazione d data alla distanza d . Chiamando δk

la corrispondente variazione di k^v , si troverà

$$\delta k^v = - \frac{k^2}{(k^v - d)^2} \cdot \delta d; \text{ perciò avremo}$$

$$\text{per i raggi medii } k^v = 0,314150 - 0,889959 \cdot \delta d$$

$$\text{per i raggi rossi } k^v = 0,314422 - 0,805748 \cdot \delta d.$$

Uguagliando questi due valori di k^v si avrà $\delta d = -0,003230$; perciò $d = 0,663437$.

Dietro questo valore corretto di d ricalcolando i valori di k , ottengo i seguenti risultati

Raggi medii.	Raggi rossi.
$k = 3,060000$	$k = 3,094550$
$k^i = 0,999673$	$k^i = 1,016946$
$k^{ii} = 0,1547307$	$k^{ii} = 0,1580190$
$k^{iii} = 0,0590609$	$k^{iii} = 0,0603006$
$k^{iv} = 0,1815420$	$k^{iv} = 0,1828973$
$k^v = 0,317137$	$k^v = 0,317921$

Aberr. Resid.

$$= 0,000016$$

donde risulta, che l'aberrazione residua di rifrangibilità è trascurabile.

Ad oggetto di determinare l'errore di sfericità, che ha luogo in questo sistema di lenti con la superiore distanza d corretta, indicheremo gli angoli di incidenza del raggio luminoso, che va verso l'estremità della prima lente, nelle superficie successive refringenti con $i, i^i, i^{ii}, \dots, i^v$; gli angoli rifratti rispettivi con $k, k^i, k^{ii}, \dots, k^v$; le inclinazioni delle direzioni del raggio rifratto all'asse per $o, o^i, o^{ii}, \dots, o^v$; le distanze del punto d'incontro dalle rispettive superficie refringenti per $k, k^i, k^{ii}, \dots, k^v$. Si troverà, ritenendo le quantità superiori per le grossezze delle lenti, e ponendo in numeri rotondi $i = 2^\circ 43'$.

Per i raggi medii.

$i = 2^\circ 43' 0,0$
$k = 1^\circ 46' 30,8$
$o = 0^\circ 56' 29,2$
$k = 3,0585405$
$i^i = 3^\circ 39' 30,40$
$k^i = 5^\circ 36' 9,16$
$o^i = 2^\circ 53' 7,96$
$k^i = 0,995676$
$i^{ii} = 9^\circ 39' 45,36$
$k^{ii} = 6^\circ 17' 53,35$
$o^{ii} = 6^\circ 14' 59,77$
$k^{ii} = 0,1539007$

Per i raggi rossi.

$i = 2^\circ 43' 0,0$
$k = 1^\circ 47' 8,6$
$o = 0^\circ 55' 51,4$
$k = 3,0930420$
$i^i = 3^\circ 38' 52,63$
$k^i = 5^\circ 33' 12,53$
$o^i = 2^\circ 50' 11,3$
$k^i = 1,012955$
$i^{ii} = 10^\circ 8' 43,80$
$k^{ii} = 6^\circ 39' 1,45$
$o^{ii} = 6^\circ 19' 53,65$
$k^{ii} = 0,1571542$

Per i raggi medii.

$i^{iii} = 18^\circ 56' 27,6$
$k^{iii} = 29^\circ 46' 38,1$
$o^{iii} = 17^\circ 5' 10,3$
$k^{iii} = 0,0529159$
$i^{iv} = 29^\circ 12' 51,8$
$k^{iv} = 17^\circ 22' 27,2$
$o^{iv} = 5^\circ 14' 45,7$
$k^{iv} = 0,1813396$
$i^v = 3^\circ 32' 54,9$
$k^v = 5^\circ 48' 23,0$
$o^v = 2^\circ 59' 17,6$
$k^v = 0,316238$

Per i raggi rossi.

$i^{iii} = 19^\circ 28' 52,3$
$k^{iii} = 50^\circ 28' 50,9$
$o^{iii} = 17^\circ 19' 51,2$
$k^{iii} = 0,0538743$
$i^{iv} = 29^\circ 53' 44,8$
$k^{iv} = 17^\circ 57' 23,6$
$o^{iv} = 2^\circ 23' 30,0$
$k^{iv} = 0,1825478$
$i^v = 3^\circ 42' 26,3$
$k^v = 6^\circ 0' 1,9$
$o^v = 3^\circ 5' 54,4$
$k^v = 0,315527$

Per i raggi medii prossimi all'asse, si trovò $k^v = 0,317137$, che confrontato col valore superiore di k^v per i raggi medii remoti, darà l'aberrazione residua di figura = 0,000899; cioè circa dieci volte più grande di quella, che dagli scrittori di Ottica si stabilisce per tollerabile all' Occhio.

Il Sigr. *Roger* vanta, come uno dei pregi della sua nuova costruzione il poter togliere l'errore di sfericità mediante un piccolo allontanamento della seconda dalla terza lente, che prescrive doversi lasciare arbitrario, mediante un' apparato micrometrico, finché per osservazione trovasi questo distrutto, od almeno ottenuto a segno di essere impercettibile all'occhio. Quantunque non sembri gran fatto lodevole, lasciare alle lenti di questo sistema la libertà di avvicinarle, od allontanarle mediante apparati micrometrici per la facilità, con cui possono insorgere errori di centratura anche più pericolosi di quelli, che si vogliono evitare, non parmi ne anche possibile (almeno in questo esempio) di togliere con tal mezzo gli errori di sfericità. In fatti introducendo una piccola distanza $\delta d'$ fra la seconda, e terza lente, si riproducono gli errori di rifrangibilità, che da principio erano stati distrutti. Conviene quindi far variare contemporaneamente eziandio la distanza d di una piccola quantità arbitraria δd ; calcolando numericamente i coefficienti di $\delta d, \delta d'$ nell'espressione di k^v tanto per i raggi prossimi, come per i raggi remoti, ottengo i seguenti risultati

per i raggi medii prossimi

$$k^v = 0,317137 - 0,88962 \cdot \delta d - 28,8332 \cdot \delta d'$$

per i raggi rossi prossimi

$$k^v = 0,317121 - 0,80472 \cdot \delta d - 27,5364 \cdot \delta d'$$

per i raggi medii remoti

$$k^v = 0,316238 - 1,21610 \cdot \delta d - 34,8746 \cdot \delta d'$$

Uguagliando i valori di k^v , si ottiene $\delta d = +0,014013$; $\delta d' = -0,0009021$; ed essendosi precedentemente supposto le lenti di correzione a contatto, il risultato negativo è

inamissibile. Non voglio però dedurne generalmente, che non si possa con un'altro rapporto di dispersione giungere anco per questa strada a distruggere gli errori di figura e di rifrangibilità; solo apparisce, che variano fortemente con la distanza d, d' , e quindi deve essere, anche se in altri casi la cosa è possibile, costruito con grandissima diligenza l'apparato micrometrico.

Non essendo riuscito con la variazione delle distanze a distruggere l'errore di figura, ho avuto ricorso a piccole variazioni arbitrarie dR^{IV} , dR^V date ai raggi dell'ultima lente, che ho riguardati come positivi, quantunque relativi ad una lente concava, avendo per maggiore facilità ricavato in questa ipotesi le equazioni generali relative al viaggio del raggio luminoso. Ho trovato in tal modo le seguenti equazioni di condizione.

per i raggi medii prossimi all' asse	$k^V = 0,316145$
rossi prossimi all' asse	$k^V = 0,316136$
medii remoti	$k^V = 0,316120$
rossi remoti	$k^V = 0,315466$

Le prime due aberrazioni residue di sfericità, e di rifrangibilità sono tenuissime, e senza i piccoli errori delle tavole a sette cifre, o senza l'influenza delle seconde potestà delle trovate correzioni avrebbero dovuto svanire; l'ultima, cioè l'errore di sfericità nei raggi rossi è all'incirca dello stesso ordine di quella, che rimane negli obiettivi duplicati a contatto costruiti secondo le teorie di *Herschel*, e *Fraunhofer*; è poi minore di quella residua negli obiettivi triplicati; Non può esser tolta del tutto per le ragioni che più diffusamente si dimostrano nell'ottica, ma potrebbe ancora attenuarsi, se tornasse conto di rinunziare alla semplicità della costruzione, che presentano le lenti isocelte, quelli abbiamo supposto essere la prima, e la seconda. Vedesi anco nel tempo stesso, che le aberrazioni variano fortemente coi raggi dell'ultima lente, e quindi la costruzione di una si fatta lente di cor-

per i raggi medii prossimi	$k^V = 0,317137 - 10,07444 \cdot dR^{IV} = 5,51794 \cdot dR^V$
per i raggi rossi prossimi	$k^V = 0,317121 - 9,79024 \cdot dR^{IV} = 5,37508 \cdot dR^V$
per i raggi medii remoti	$k^V = 0,316238 - 12,15546 \cdot dR^{IV} = 4,97661 \cdot dR^V$

Le quali risolte danno

$$dR^{IV} = -0,0002655; dR^V = +0,0006401; k^V = 0,316280.$$

Quindi i valori corretti di R^{IV} , R^V saranno in seguenti

$$R^{IV} = 0,0797637; R^V = 0,1081805,$$

rimanendo la distanza $d = 0,663437$.

Se ora direttamente si calcolo in questo sistema la distanza k^V del punto, a cui si riuniscono i raggi dietro l'ultima lente si troverà

Aberrazioni residue.

di rifrangibilità nei raggi medii	$= 0,000009$
di figura nei raggi medii	$= 0,000025$
di figura nei raggi rossi	$= 0,000669$

reazione esige molta diligenza, e non sembra doversi consigliare se non per i maggiori cannocchiali destinati alle osservazioni astronomiche, per i quali pare potersi impiegare con gran vantaggio, e risparmio di spese. Gode poi la costruzione del Sigr. *Roger* di un'altro grande vantaggio, ed è che sono da essa tutti i contorni colorati. In fatti la condizione, che in un sistema di tre lenti separate da distanze d , d' , e disposte intorno ad uno stesso asse deve aver luogo, perché sia tutto il margine colorato, è rappresentata dall'

$$\text{equazione (Vol. II. Nr. 246)} \dots d' = \frac{q+r}{2-\frac{d}{d'}}, \text{ la quale nel}$$

nostro caso è identica per essere $d' = 0$; $q+r = 0$. Merito pertanto una si fatta combinazione tutta l'attenzione degli ottici pratici.

Giovanni Santini.

Osservazioni della Cometa a breve periodo di *Enke*, fatte nell' L. R. Osservatorio di Padova alla Machina equatoriale di *Utzschneider* esistente nello stesso Osservatorio.

(I numeri Romani preceduti dai numeri Arabici indicano l'Ora, ed il posto in detta ora di una stella di confronto nel Catalogo di *Piazzi*, edizione del 1814; i numeri Arabici colla Lettera B designano il posto di una stella nel Catalogo Recente del Sigr. *Baily*. London 1826.)

1828. Mesi. Giorni.	Nomi delle stelle.	Angolo Orario nell' Equat.	Appunto alla lamina Media.	Decl. letta nella Machina.	Corr. dell' Orologio.
Novembre 1	Cometa 23. XIII	$h \quad m \quad s$ 1 28 10	$h \quad m \quad s$ 0 31 15,0	$^{\circ} \quad ' \quad ''$ 25 2 0,0	$^{\circ} \quad ' \quad ''$ 0 0
			0 35 9,0	24 46 16,0	

1828. Mesi - Giorni.	Nomi delle stelle.	Angolo Orario nell' Equat.	Appulso alla lamina Media.	Decl. letta nella Machina.	Corr. dell' Orologio.
Novembre 3	Cometa	^h 0 ['] 36 ["] 41	^h 23 ['] 31 ["] 30,3	^o 24 ['] 15 ["] 4	— 1' 4,0
	60 Pegaso		23 41 29,2	25 57 12	
	61 Pegaso		23 45 23,6	27 20 46	
	Cometa	1 12 10	0 6 54,6	24 15 0	
	h Pegaso		0 12 13,4	24 34 40	
	60 Pegaso		0 16 57,96	25 57 28	
	Cometa	1 41 5	0 35 39,3	24 14 20	
	61 Pegaso		0 49 47,2	27 21 20	
	— 4	23 55 3	22 45 16,5	23 50 0	— 1 6,5
	h Pegaso		22 55 15,3	24 32 16	
— 5	Cometa	0 22 0	23 11 54,0	23 51 4	
	h Pegaso		23 21 58,3	24 34 44	
	Cometa	0 47 1	23 36 41,33	23 50 58	
	h Pegaso		23 47 0,0	24 34 48	
	— 5	0 10 0	22 55 6,3	23 25 24	— 1 9,0
	h Pegaso		23 9 56,3	24 34 12	
	Cometa	0 47 56	23 33 53,3	23 25 12	
	h Pegaso		23 47 51,7	24 34 12	
	— 28	2 5 11	22 54 40,03	10 14 12	+ 0 41,7
	Cometa		23 10 59,8	11 7 14	
— 28	h Pegaso		23 40 14,73	9 8 52	
	Cometa	2 57 55	23 47 22,43	10 15 4	
	h Pegaso		0 3 34,07	11 6 52	
	Cometa		0 32 57,57	9 9 32	
	— 2	2 55 10	23 45 23,17	8 43 48	+ 1 4,0
	2510 B.		23 56 10,5	9 30 50	
	h Pegaso		0 29 56,36	9 9 14	
	Cometa	4 0 49	0 50 56,00	8 42 48	
	2510 B.		1 1 50,46	9 31 38	
	h Pegaso		1 35 36,03	9 10 20	
Dicembre 2	— 3	2 25 58	23 12 20,43	8 7 30	+ 1 4,2
	Cometa		23 26 50,00	9 30 26	
	γ Cavallino		23 30 57,47	9 22 40	
	δ Cavallino	2 51 0	23 37 20,67	8 7 24	
	Cometa		23 51 53,00	9 30 32	
	γ Cavallino		23 56 0,97	9 22 50	
	δ Cavallino				
	— 5	2 54 9	23 32 39,70	+6 52 2	+ 1 12,0
	2476 B.		23 40 0,13	3 56 56	
	λ Cavallino		23 46 40,33	6 34 38	
— 5	Cometa	3 14 40	23 53 7,27	6 51 48	
	2476 B.		0 0 31,67	8 57 18	
	λ Cavallino		0 7 11,13	6 34 54	

1828. Mesi - Giorni.	Nomi delle Stelle.	Angolo Oriz. nell' Equat.	Appulso alla Lamina Media.	Decl. letta nell' Equat.	Corr. dell' Orologio.
Dicembre 6	Cometa	3 21 6	23 55 35,50	+ 6 13 40	+ 1 16,1
	λ Delfino		23 59 7,10	5 27 28	
	2476 B.		0 6 54,30	3 57 26	
	λ Cavallino		0 13 34,13	6 35 8	
	Cometa	3 56 53	0 31 22,73	6 13 12	
	λ Delfino		0 35 1,77	5 28 10	
	2476 B.		0 42 49,10	3 58 8	
	λ Cavallino		0 49 28,97	6 35 30	
— 7	Cometa	2 50 44	23 21 13,33	+ 5 34 52	
	λ Delfino		23 28 38,30	5 27 2	
	2476 B.		23 36 25,20	3 57 8	
	λ Cavallino		23 43 5,03	6 34 38	
	Cometa	3 20 16	23 50 42,17	5 34 24	} Celo nuovo- leso.
	λ Delfino		23 58 12,00	5 27 28	
	2476 B.		0 5 59,97	8 58 36	
— 10	Cometa	3 11 56	23 29 55,93	+ 3 33 8	+ 1 33,6
	205.XX.		23 37 28,60	2 47 44	
	λ Delfino		23 49 40,60	5 27 44	
	2476 B.		23 57 27,67	3 57 50	
	Cometa	3 47 51+	0 5 46,40	3 32 36	
	205.XX.		0 13 27,80	2 48 20	
	λ Delfino		0 25 39,20	5 27 56	
	2476 B.		0 33 26,20	3 57 48	
— 19	2278 B.	4 14 0	23 33 40,53	- 3 2 8	+ 2 3,1
	2295 B.		23 39 49,17	- 1 33 48	
	Cometa		23 49 4,97	- 3 30 8	
	Cometa	4 25 0	0 0 3,67	- 3 30 12	
	2409 B.		0 43 47,43	- 3 20 42	

Annotazioni.

Dietro la scorta della effemeride del Sig^r. Enke si ricercò molte volte la Cometa nel mese di Settembre, e di Ottobre; ma non si poté giungere a trovarla. Si riconobbe per la prima volta la sera del 28 Ottobre; però si languida, che non se né poté istituire un' osservazione regolare. La sera 31 Ottobre era cresciuta in luce; il Sig^r. Conté la confrontò ad un' Anonima ad esse molto vicina nel modo seguente

Tempo Medio = 10^h 54' 42"

AR. Com. = AR. di Anon. = 15"

Decl. Com. = Decl. di Anon. + 4'

Determinammo la posizione dell' anonima la sera 5 Dicembre alla macchina parallattica.

	Lamina Media.	Ang. Oriz.
Anonima = 0 13 46,73	δ = + 25 18 50"	h 6 59"
69 Pegaso = 0 24 55,77	δ = + 24 16 6	1 6 59"
2 ^a Osservazione.		
60 Pegaso = 0 42 17,17	δ = + 25 58 6,0"	
Anonima = 0 46 47,33	δ = + 25 19 6,0"	+ 1 12"
69 Pegaso = 0 57 56,13	δ = + 24 16 2,0"	

Ai primi di Dicembre la Cometa era bene visibile e rassomigliava ad una larga nebulosa di circa 2 minuti, o piuttosto ad un ammasso di vapori, e di nebbia mal contornata. Non potevasi distinguere il nucleo chiaramente; pure nella parte inferiore apparente, cioè nella spiorie vera, pareva potersi distinguere un punto un poco più splendente

col cannocchiale della Macchina paralettica, che è di 2½ piedi, della fabbrica di *Fraunhofer*, dotato di molta chiarezza. Osservata con un cannocchiale dello stesso Autore di 48 pollici presentava le stesse apparenze alla sera 3 Dicembre col minore ingrandimento; coll' ingrandimento 126 il punto splendente appariva un poco più incerto, e più languido.

Tutte queste osservazioni sono state fatte promiscuamente dal Sigr. Dott. *Carlo Conti*, Aggiunto all' osservatorio, e da me. Il Sigr. *Conti* le ha diligentemente ridotte, calcolando le posizioni apparenti delle stelle mediante il Catalogo del Sigr. *Baily* (London 1826), ed applicandovi le correzioni della rifrazione, quando erano sensibili. Ha così ottenuto i seguenti risultati.

1828.	D. Medio.	'AR. Com.	Decl. Com.
	^h ^m ^s	^o ['] ^{''}	⁺ ^o ['] ^{''}
Ottobre 31	10 54 42	346 54 15,0	+ 25 20 43,8
Novembre 1	9 46 48	345 46 43,5	25 0 22,3
3	8 38 18	343 23 19,0	24 13 35,2
—	9 13 9	343 22 24,0	24 13 29,2
—	9 42 16	343 19 36,0	24 13 16,1
4	7 52 13	342 12 21,0	23 50 52,6

1828.	D. Medio.	'AR. Com.	Decl. Com.
	^h ^m ^s	^o ['] ^{''}	⁺ ^o ['] ^{''}
Novembre 4	8 14 47	342 10 58,5	+ 23 49 28,6
—	8 39 30	342 7 22,5	23 49 18,6
5	7 54 2	340 59 33,0	23 24 20,6
—	8 32 43	340 57 27,0	23 23 8,6
28	6 41 16	316 37 49,5	11 4 22,4
—	7 33 42	316 35 45,0	11 3 14,8
Dicembre 2	7 0 14	312 48 22,5	8 40 16,2
—	8 5 36	312 46 36,0	8 38 18,7
3	6 23 21	311 52 48,0	8 4 9,5
—	6 48 18	311 52 1,5	8 3 55,1
5	6 35 53	309 56 22,5	6 48 34,6
—	6 56 17	309 55 28,5	6 47 55,9
6	6 54 54	308 56 52,5	6 9 35,4
—	7 30 35	308 55 0,0	6 8 32,5
7	6 16 45	307 58 33,0	5 31 9,6
—	6 46 9	307 57 22,5	5 30 12,4
10	6 13 52	304 53 36,0	3 28 38,8
—	6 49 37	304 51 31,5	+ 3 27 47,9
19	5 58 4	294 16 28,5	— 3 35 57,5
—	6 9 1	294 14 22,5	— 3 36 11,5

Zusatz zu Astr. Nachrichten Nr. 159.

Ueber die Länge von Moskau und Benáres.

Da ich die am 3 November 1827 in Benáres beobachtete Mondsfinsternis nur mit der Berechnung aus den Tafeln vergleichen konnte, so schien sie mir für die Länge von Benáres wenig brauchbar. Von einer Europäischen mir erst später bekannt gewordenen Beobachtung derselben Mondsfinsternis glaubte ich eine nähere Bestimmung der Länge erwarten zu dürfen, eine Vermuthung, die sich indess nicht bewährt hat. Nach den Astr. Nachr. Nr. 155. S. 192 hat Herr Professor *Hallaschka* das Ende der Mondsfinsternis = 7^h 30' 30",8 mittl. Zeit in einer Wohnung beobachtet, die unter dem Meridian der Kön. Sternwarte in Prag gelegen ist. Mit der Länge von Prag 48° 20',4 erhält man demnach aus dem zu Benáres beobachteten Ende = 12^h 1' 6" mittl. Zeit, die Länge von Benáres = 5^h 18' 55",6. Meine Berechnung aus den Tafeln gibt für Prag das Ende 7^h 27' 47",0 mittl. Z. und aus einer Sonnenfinsternis und Sternbedeckung, die in Benáres beobachtet worden, fand ich, innerhalb 20 Sekunden übereinstimmend, die Länge von Benáres 5^h 22' 56", demnach in Zeit 4 Minuten mehr, als die mit Prag verglichene Mondfinsternis geben würde. Sollten etwa, um diese allzugroße Disharmonie erklärlich

zu finden, von der Prager Beobachtung 3 oder 4 Minuten abgezogen werden müssen? Ich kenne bis jetzt durchaus keine näheren Gründe für diese Muthmaßung. Oder sollte vielleicht entweder in meiner Berechnung der Mondsfinsternis, oder in der Zeitangabe des zu Benáres beobachteten Endes ein bedeutender Irrthum liegen? Was erlich meine Berechnung der Finsternis betrifft, so bemerke ich blos, daß solche wenigstens mit der Ankündigung in der *Connaissance des tems* für 1827 ganz nahe übereinstimmt. Die *Conn. d. t.* setzt S. 7 das Ende = 6^h 55½ Min. wahr. Z. in Paris (oder = 6^h 39' 29" mittl. Z.) und die Größe der Finsternis 10 Zolle 36'; ich finde dagegen das Ende = 6^h 39' 26",6 mittl. Z. und die Größe 10 Z. 39",7. Auch die Beobachtung des Endes in Benáres scheint, in Rücksicht auf Zeitberichtigung, keinem erheblichen Zweifel unterworfen zu seyn, wie aus folgenden Betrachtungen erhellen wird. Während der Mondsfinsternis wurde in Benáres auch die Culmination des Monds um 11^h 46' 52",65 mittl. Z. beobachtet. Nach *Bessels* Sonnentafeln ist diese mittl. Zeit = 2^h 35' 47",31 Sternzeit, oder der Mondsmittelpunct culminirte mit dem Puncte der Rectascension 38° 56' 49",65: in demselben Mo-

ment aber war nach den Tafeln die Rectasc. des Mondes = $38^{\circ} 57' 0''$ = $2^{\text{h}} 35' 48''$ in Zeit; der Unterschied in Zeit also nur = $0''$.69. Ich mußte allerdings bei Ver- wandlung der mittlern Zeit zu Benáres in Sternzeit von einer bestimmten Länge dieses Orts ausgehen, und setzte diese Länge = $5^{\text{h}} 22' 0''$ voraus; allein selbst eine Unge- wissheit von ± 3 Min. Zeit in der Länge macht die be- rechnete Sternzeit nur auf $\pm 0''$.49 ungewiß, so daß demnach bei der Beobachtung in Benáres die Zeitangabe auf 2 bis 3 Secunden für sicher gehalten werden dürfte.

Da die oben erwähnten Schwierigkeiten sich nicht so leicht heben lassen, und da überhaupt Mondsfinsternisse nicht die tauglichsten Beobachtungen für den Zweck einer Längen- bestimmung sind; so scheint es mir beinahe am sichersten, mit Vorbeugung der Mondsfinsternisse, sich einstweilen blos an die Resultate zu halten, welche die beobachtete Sonnen- finsternisse und Sternbedeckung für die Länge von Benáres darbieten.

Stuttgart. 2 April 1829.

Wurm.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, an den Herausgeber.

Irkutsk 1829. April 11.

Einen solchen Himmel zu astronomischen Beobachtungen, wie den des östlichen Sibiriens findet man wohl sonst nicht so leicht wieder. Von dem Augenblick an daß der Fluß Angara (der aus dem Baikal See kommt, und theilweise Irkutsk einschließt) mit Eis belegt ist, bis zum April hat man unaufhörlich heiteren Himmel. Kein Wölkchen ist zu sehen. Die Sonne geht bei 30° bis 33° Kälte rein und klar auf und unter, und hat nicht den rüthlichen Schein, in dem wir sie in der Nähe des Horizonts im Winter sehen. Die ziemlich hohe Lage des Landes (das Barometer oscillirte vom 9^{ten} Febr. bis heute zwischen 737^{mm} n. 710^{mm}) und die bedeutende Entfernung vom Meere machen die Luft trocken und dunstfrei, und bewirken ein starkes Strahlen der Wärme, welches letztere mit ein Grund zu der niedrigen Temperatur des Orts ist. Die Gewalt der Sonne im Frühjahr ist hier so stark, daß, bei einer Kälte von 20° bis 30° im Schatten, des Mittags an der Sonnenseite das Wasser von den Dächern tröpfelt.

Wir reisten den 12^{ten} Decbr. von Tobolsk, und hatten auf der Reise hieher beinahe unablässig eine Temperatur von -20° bis -34° Réaumur; dennochrecht beobachtete ich jeden Morgen bei Sonnenaufgang eine Stunde hindurch unter freiem Himmel. Bei 30° Kälte ist glücklicherweise die Luft hier immer still, und ihre Trockenheit macht daß man hier bei -30° weniger leidet als bei uns bei -15° . Die Nase und die Ohren sind der Wirkung der Kälte am meisten ausgesetzt, und es war gar nicht ungewöhnlich daß mein Bedienter mir während des Beobachtens die Bemerkung mit-

theilte daß meine Nase schon ganz weiß sey, und gleich gerieben werden müsse. Die Schrauben an den Instru- menten, die man berühren muß, habe ich mit dünnem Leder bezogen, denn wenn man Metall mit der bloßen Hand be- rührt, so fühlt man einen stechenden Schmerz wie bei der Berührung einer Kohle, und es kommt gleich eine weiße Blase, wie nach glühendem Eisen.

Mein *Arnoldscher* Chronometer blieb während der In- tensitäts-Beobachtungen bei einer Kälte von 26° — 30° 3mal stehen, dagegen hielten sich die beiden *Kesselschen* Uhren sehr gut. Bei einer Kälte von 30° bis 32° gehen sie frei- lich nicht ganz so regelmäßig wie sonst, aber im Ganzen sind sie vortreflich, was denn nun keine Neuigkeit ist. Auf dem letzten Theile der Reise habe ich das *Arnoldsche* Chro- nometer und *Kessels* 1280 in der Westentasche getragen, der Boxchronometer *Kessels* 1259 hat aber in seinem Über- zuge von Krollhaaren die Külle abhalten müssen. Er erträgt Wagenstöße sehr gut. Der *Arnoldsche* Chronometer hat seinen Gang von $+6''$ bis zu $+29''$ verändert, die beiden *Kesselschen* Chronometer hingegen, obgleich sie dem schlimm- sten ausgesetzt waren, das Chronometern begeben kann, nemlich einer unmäßigen Kälte, und ewigen Stößen auf ru- sischen Wagen (die bekanntlich immer en carriére gefahren werden) haben ihren Gang von Christiania her nur $2''$ bis $3''$ verändert. Statten Sie dem vortreflichen Künstler meinen herzlichsten Dank ab.

Hansteen.

(Fortsetzung folgt.)

Inh.: Schreiben des Herrn *Santini*, Directors der Sternwarte in Padua, an den Herausgeber. pag. 313. — Zusatz zu Astr. Nachr. Nr. 159. Ueber die Länge von Moskau und Benáres. p. 325. — Auszug aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Hansteen* an den Herausgeber. p. 327.

Altona im Juni 1829. (Hiebei des Herausgebers Lettre à Mr. *Breguet* blau geheftet mit *Breguets* Bildniß.)

L E T T R E

A MONSIEUR *LOUIS BRÉGUET.*





für die Lebensmuseen Nachschauen

von J. B. Schwan

L E T T R E

A MONSIEUR

L O U I S B R E G U E T

sur

une Pendule astronomique de Messrs *Breguet Père et
Fils*, avec le tableau de la marche de cette Pendule
pendant 5 années consécutives,

par

M. Schumacher.

À ALTONA

de l'Imprimerie de *Hammerich et Heineking.*

1 8 2 9.

Monsieur,

Vous aurez vu dans les *Astronomische Nachrichten* Nr. 37 les premiers mois de la marche de votre belle pendule; elle s'y trouve depuis le 1 Octobre 1822, jusqu'au 21 Juillet 1823. J'ai continué depuis ce temps à en suivre la marche, et si j'ai tardé à vous en envoyer le tableau, qui se trouve à la fin de cette lettre, c'était pour y comprendre une période plus étendue; et afin de pouvoir vous présenter un nombre plus considérable de résultats. Peut-être ne l'auriez vous pas encore, et j'y ajouterais toujours des déterminations, pour jouir plus longtemps du plaisir d'étudier la perfection de votre ouvrage, si les circonstances ne me forçaient pas de la démonter bientôt pour m'en servir après pour les observations du pendule simple. Il faut donc me contenter de ce que je possède, et j'ai l'honneur de vous l'offrir, tel qu'il est.

Votre pendule marche depuis le 1 Octobre 1822, sans avoir jamais été arrêtée, et sans que j'y aie touché de quelque façon que ce fût. Son demi-arc de vibration était, lorsqu'elle fût mise en mouvement de 59', il est dans ce moment de 51'. Elle est placée au premier étage de ma maison, dans une des chambres que j'occupe, immédiatement au-dessus de la porte de la maison. Chaque fois qu'on ferme cette porte, elle doit être exposée à une petite secousse, et il me paraît hors de doute que sa belle marche serait encore plus régulière, si j'avais pu la placer d'une manière plus solide. Mais comme elle devait servir de terme de comparaison à mes chronomètres, mon choix n'était plus libre, et toute autre place aurait été incommode.

Elle a été toujours comparée à la pendule de l'observatoire quand l'état de cette dernière a été fixé par des observations. Cette comparaison s'est faite au moyen des chronomètres. Lorsqu'un des chronomètres à temps moyen battait exactement avec votre pendule, on le portait à l'observatoire, où l'on était sûr d'obtenir en 3 minutes une coïncidence parfaite avec la pendule du cercle méridien. En effet, puisque cette pendule suit le temps sidéral, elle doit en 3 minutes, gagner une demi-seconde sur le chronomètre, et par conséquent il

doit y avoir dans cette période un coup de la pendule qui coïncide parfaitement avec un coup du chronomètre. Il est très-facile avec un peu d'exercice de saisir ce coup, et quand on se tromperait même de 4 secondes sur le moment de la coïncidence (ce qui est très-possible), on ne se trompera que d'un centième de seconde sur la comparaison, parce que le temps sidéral n'avance en 4 secondes, que de 0'',01 sur le temps moyen. Si, au contraire, aucun des chronomètres à temps moyen ne coïncidait pas avec votre pendule, on était obligé de se servir de deux chronomètres au lieu d'un seul. On commençait par la comparer à un chronomètre à temps sidéral, ce qui donnait une coïncidence parfaite tout au plus en 3 minutes; on comparait après ce chronomètre à temps sidéral à un chronomètre à temps moyen, entre lesquels on était sûr d'obtenir dans le même espace de temps une parfaite coïncidence, et l'on portait enfin ces deux chronomètres à l'observatoire, où l'on pouvait obtenir la comparaison avec la pendule du cercle méridien, ou d'abord par le chronomètre à temps sidéral, si par hasard leurs coups coïncidaient, ou tout au plus en trois minutes par le chronomètre à temps moyen, si la coïncidence avec le chronomètre à temps sidéral n'avait pas lieu.

Vous voyez que de cette manière les erreurs provenant des comparaisons, n'étaient pas fort à craindre, mais les erreurs des observations astronomiques restent toujours, et doivent également affecter l'état des deux pendules, et par conséquent influer sur la marche de la vôtre. Cependant il est à présumer, vu l'excellence de l'instrument dont on s'est servi, et les soins minutieux qu'on a employés, tant pour les observations, que pour les calculs, que ces erreurs, en général, n'ont pas dû être très-sensibles, quoique quelquefois leur existence se fasse assez connaître quand les déterminations sont trop rapprochées *). Il m'aurait été très-facile de les cacher, en groupant ces déterminations dans des intervalles assez grands pour faire évanouir leur influence sur la marche, mais j'ai préféré de donner le tableau, tel qu'il était, et d'indiquer les défauts qui s'y trouvent.

Avant de vous donner le tableau de la marche, il est bon de dire quelques mots sur l'emploi des signes dont cette marche est affectée. On se sert gé-

*) Voyez par exemple le renvoi NP 5 de la marche.

ralement du signe (+) pour marquer qu'une horloge avance, et c'est sans doute le signe convenable, quand le temps moyen ou sidéral étant donné, il s'agit de trouver ce qu'une pendule fait par rapport à ce temps. J'aurais donc dû l'employer ici, et je l'aurais fait, si je n'étais trop accoutumé à me servir du signe opposé pour marquer la même chose. En effet, pour un Astronome le plus souvent c'est le problème inverse dont il s'agit, le temps de la pendule est donné, et l'on veut trouver le temps moyen ou sidéral de l'observation: or, dans ce cas, le signe (—) est le signe convenable pour marquer qu'il faut soustraire la quantité dont elle avance, du temps que les aiguilles indiquent. On peut regarder l'avance ou le retard comme une équation qu'il faut appliquer au temps de la pendule, et sa marche est le mouvement de cette équation. Le signe (—) convient donc à cette marche quand elle avance, et le signe (+) quand elle retarde, et c'est de cette manière que j'ai employé ces signes dans le tableau de la marche de votre pendule, comme partout ailleurs.

Vous trouverez au commencement du tableau quelques renvois, dont voici l'explication.

1. Dans les *Astronomische Nachrichten* Nr. 37 p. 201 il y a faute d'impression. Il faut lire

1822 Octobre 21 jusqu'à Octobre 31

au lieu de:

1822 Octobre 1 jusqu'à Octobre 31

La pendule fut placée le 1 Octobre, mais ce n'est que le 21 qu'on a commencé les observations.

2. La pendule fut exposée pendant 8 jours de suite à un froid de -10° jusqu'à -11° Réaumur.
3. On a mis les centièmes de seconde dans l'avance de la pendule, non qu'on la garantisse exacte à quelques centièmes près, mais parce que les réductions des observations faites depuis cette époque au grand cercle méridien de *Reichenbach*, donnaient l'état de la pendule de l'observatoire sous cette forme.
4. Il faisait un vent si violent que la maison en tremblait. Vent plus fort encore le lendemain.
5. Quand l'intervalle des observations n'était pas d'un jour entier, on a toujours déduit la marche de la pendule de l'observation la plus prochaine

qui en était éloignée au moins d'un jour entier. Ainsi, la marche — 0",10, notée dans le tableau, n'a pas été trouvée en comparant le 11 Janvier avec le 10, parceque ces deux observations ne sont éloignées l'une de l'autre, que de 22 heures; mais elle est déduite de la comparaison de l'observation du 11 Janvier avec celle du 6. Il est évident qu'on ne peut, sans augmenter l'influence des erreurs de l'observation, déduire la marche journalière de deux déterminations, qui ne sont éloignées que d'une fraction de la journée.

On croit, en jetant les yeux sur le tableau de cette belle marche, s'apercevoir que l'influence des températures, pendant les plus fortes chaleurs de l'été et les froids au milieu de l'hiver, s'y fait sentir; ce qui tiendrait à un petit défaut de la compensation, qui paraît un peu trop faible. Mais ce petit défaut, si c'en est un, ne fournit qu'une preuve de plus de l'excellence de votre ouvrage. En effet, quelle perfection ne doit on pas supposer à une pendule qui, pendant 5 années de suite, au milieu de tant de causes accidentelles d'erreur, indique constamment une correction de la compensation, qui ne s'élève dans les extrêmes qu'à une fraction de seconde? Vous savez qu'on pourrait très-aisément remédier à cette légère inadvertance, mais votre pendule n'y gagnerait rien d'essentiel pour l'usage astronomique, et j'ai préféré de n'y pas toucher du tout.

J'ai cru faire une chose agréable à tous les amateurs de la haute horlogerie, en joignant à cette lettre le dessin du buste de feu Mr. votre Père fait par Mr. *Kessels* à Rome. Je l'ai placé au-dessus de la pendule, et il me rappelle à chaque instant et vos bontés et les traits vénérables de cet homme célèbre, qui m'honorait de son amitié.

J'ai l'honneur d'être avec une parfaite considération

Monsieur,

votre très-obéissant serviteur,

Schumacher.

Altona. Janvier 1828.

Marche journalière de la Pendule
N°. 3405

de Messrs. Breguet père et fils.

Depuis le 21 Octobre 1822 , jusqu'au 20 Novembre 1827.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

1 8 2 2.				
Jours du mois.		Heure.	Avance de la pendule.	Marche jour.
		h		
Oct.	21	8 35	0,1	1)
	31	8	2,0	
Nov.	10	5 26	3,6	- 0,16
	22	4 24	7,0	- 0,28
	29	12 10	9,3	- 0,31
Dec.	8	10 14	12,3	- 0,34
	18	16 28	14,7	- 0,23
	30	7 8	15,7	- 0,09

1 8 2 3.				
Janvier	7	8 12	16,2	— 0,06
	23	7 54	17,7	— 0,09
Févr.	13	8 29	21,4	— 0,19
	18	9 26	22,2	— 0,16
	26	9 26	25,3	— 0,39
Mars	6	7 36	27,9	— 0,33
	15	7 6	29,7	— 0,20
	28	7 27	32,4	— 0,21
Avril	8	9 18	33,7	— 0,12
	22	8 20	35,6	— 0,14
	30	10 0	36,1	— 0,06
Mai	4	9 44	35,7	+ 0,01
	15	11 14	35,9	— 0,02
	24	9 0	36,3	— 0,05
	31	9 12	35,0	+ 0,19
Juin	9	7 45	33,3	+ 0,19
	11	9 3	33,2	+ 0,05
	13	9 23	33,0	+ 0,15
	24	8 0	32,4	+ 0,06
	30	7 40	32,3	+ 0,02
Juillet	9	11 12	31,6	+ 0,08
	14	11 19	31,3	+ 0,06
	21	11 0	31,0	+ 0,04
	26	10 34	31,3	— 0,06
Août	4	10 2	30,6	+ 0,08
	14	10 24	30,1	+ 0,05
	25	10 2	29,5	+ 0,05
Sept.	11	9 25	29,4	+ 0,01
	20	12 0	28,9	+ 0,06
	28	21 0	29,8	— 0,11
Oct.	5	0 0	31,1	— 0,21
	8	6 0	31,3	— 0,06
	14	8 12	32,61	— 0,21
	20	9 0	34,00	— 0,23

1 8 2 3.				
Jours du mois.		Avance de la pendule.		Marche journ.
		Heure.		
Nov.	5	7 9	37,67	— 0,23
—	8	7 9	38,13	— 0,15
—	15	22 36	39,93	— 0,24
—	23	0 48	41,44	— 0,21
Dec.	3	8 0	43,84	— 0,23
—	6	23 4	45,09	— 0,34
—	13	7 4	47,12	— 0,32
—	21	0 19	49,50	— 0,31
—	29	8 55	51,27	— 0,21

1 8 2 4.					
Janvier	4	0 40	52,20	+ 0,16	5)
	6	6 0	51,82	+ 0,17	
	10	2 32	51,82	0,00	6)
	11	0 37	52,11	— 0,10	
	14	9 23	51,89	+ 0,06	
	15	4 27	51,91	+ 0,05	
	23	10 38	52,26	— 0,04	
	24	20 13	52,46	— 0,14	
	30	8 30	52,73	— 0,05	
	31	21 49	52,65	+ 0,05	
Févr.	3	0 0	52,75	— 0,05	
	7	9 14	52,85	— 0,02	
	11	9 18	52,86	— 0,00	
	18	9 55	54,34	0,21	
	19	9 51	54,42	— 0,08	
	27	8 29	55,11	— 0,08	
	28	0 0	55,24	— 0,09	
Mars	1	8 12	55,34	— 0,04	
	4	8 3	56,20	— 0,29	
	5	9 23	56,35	— 0,15	
	10	8 42	56,14	+ 0,04	
	13	19 22	56,49	— 0,10	
	14	8 19	56,67	— 0,13	
	15	7 19	56,69	— 0,13	
	18	8 2	56,60	+ 0,03	
	19	7 58	56,50	+ 0,10	
	20	7 57	56,43	+ 0,07	
	24	4 30	56,48	— 0,01	
	25	7 37	56,51	— 0,03	
	31	7 50	56,54	— 0,01	
Avril	3	7 0	56,88	— 0,11	
	4	6 0	56,55	— 0,00	
	8	8 29	56,45	+ 0,02	

1 8 2 4.			
Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
Avril 13	6 24	56,71	-0,05
14	6 16	56,75	-0,04
19	12 28	56,85	-0,02
21	12 20	56,69	+0,08
25	11 18	56,71	-0,01
27	11 52	56,62	+0,04
30	11 0	56,31	+0,10
Mai 2	11 24	56,38	-0,03
9	10 25	56,50	-0,02
11	8 35	56,60	-0,05
12	8 35	56,53	+0,07
14	8 37	56,68	-0,07
19	10 3	57,44	-0,15
21	10 0	57,87	-0,22
22	9 52	57,95	-0,08
24	9 45	58,08	-0,07
28	9 28	58,11	-0,01
29	9 24	57,97	+0,14
31	9 24	57,87	+0,05
Juin 2	9 12	57,81	+0,03
3	9 3	57,65	+0,16
4	9 3	57,43	+0,22
5	8 58	57,31	+0,12
6	8 53	57,15	+0,16
7	9 31	56,98	+0,17
8	8 46	56,90	+0,13
9	8 43	56,83	+0,07
11	9 47	56,57	+0,13
14	8 44	56,92	-0,12
15	8 41	56,95	-0,03
18	8 29	57,20	-0,08
23	22 25	57,38	-0,03
24	8 3	57,22	+0,00
29	10 25	57,00	+0,04
30	17 10	57,00	+0,00
Juill. 1	10 17	56,96	+0,02
3	18 16	57,06	-0,04
4	9 43	57,10	-0,04
5	18 31	57,04	+0,04
6	9 35	57,26	-0,08
8	21 30	56,90	+0,14
9	9 17	56,58	+0,23
10	10 29	56,24	+0,33
12	11 50	56,42	-0,09

1 8 2 4.			
Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
Juill. 13	10 34	56,13	+0,06
14	12 17	55,98	+0,14
15	10 59	55,84	+0,15
16	15 33	55,89	-0,04
17	8 59	55,75	+0,05
20	10 8	55,27	+0,16
21	22 26	55,30	-0,02
23	8 30	55,38	-0,06
24	8 18	55,11	+0,27
28	12 3	54,83	+0,07
29	7 10	54,73	+0,08
30	10 25	54,60	+0,11
31	11 25	54,64	-0,04
Août 2	11 0	54,40	+0,12
3	10 23	54,32	+0,08
6	11 14	54,07	+0,08
7	11 2	54,23	+0,16
8	9 44	54,30	-0,12
9	9 52	54,16	+0,14
10	23 56	54,35	+0,12
11	7 45	54,43	-0,14
14	12 6	53,70	+0,23
16	7 35	54,04	-0,19
17	9 30	54,24	-0,18
22	20 49	54,29	-0,01
23	20 30	54,16	+0,13
24	21 30	54,10	+0,06
25	22 0	53,98	+0,12
26	20 44	53,79	+0,16
27	19 33	53,75	+0,12
28	21 48	53,71	+0,04
30	2 27	53,22	+0,41
31	11 0	52,78	+0,32
Sept. 2	18 51	52,53	+0,11
3	21 22	52,25	+0,25
5	22 33	52,05	+0,10
10	5 26	52,52	-0,11
12	5 9	52,57	-0,03
13	7 18	52,30	+0,25
14	11 42	51,90	+0,34
17	2 11	51,81	+0,03
29	5 3	53,71	-0,16
30	10 13	53,89	-0,15
Oct. 3	12 46	54,12	-0,07

1 8 2 4.							
Jours du mois.	Avance de la pendule.			Marche journ.			
	Heure.						
Oct. 4	h	m	s	— 0,07			
— 16	10	29	54,16	— 0,28			
— 22	11	53	57,56	— 0,28			
— 28	3	2	59,27	— 0,18			
— 29	23	4	60,27	— 0,38			
Nov. 2	0	2	60,97	— 0,33			
— 9	8	52	61,98	— 0,30			
— 10	21	48	64,18	— 0,39			
— 15	21	18	64,74	— 0,35			
— 19	7	51	66,53	— 0,29			
— 24	9	16	67,52	— 0,37			
— 26	0	7	69,37	— 0,22			
— 27	10	24	69,73	— 0,20			
— 29	20	1	70,02	— 0,27			
Dec. 1	21	49	70,66	— 0,19			
— 5	22	29	71,04	— 0,26			
— 9	8	29	72,06	— 0,28			
— 10	5	17	73,04	— 0,27			
— 17	9	37	73,23	— 0,01			
— 23	8	33	73,27	— 0,11			
— 25	22	34	73,93	+ 0,06			
— 29	7	43	73,77	+ 0,13			
			74,20				

1 8 2 5.							
Jours du mois.	Avance de la pendule.			Marche journ.			
	Heure.						
Janv. 1	10	49	74,26	— 0,02			
— 5	8	51	74,26	+ 0,08			
— 8	6	11	73,94	+ 0,07			
— 16	23	3	73,74	+ 0,13			
— 18	5	38	72,63	+ 0,02			
— 26	23	38	72,60	+ 0,02			
— 27	22	59	72,42	+ 0,07			
Févr. 4	9	1	72,49	— 0,07			
— 6	21	42	72,49	— 0,00			
— 8	23	1	72,73	— 0,10			
— 12	23	18	72,82	— 0,04			
— 13	22	22	72,09	+ 0,18			
— 17	22	55	71,63	+ 0,16			
— 20	3	28	71,59	+ 0,02			
— 21	22	5	71,43	+ 0,07			
— 23	9	50	71,08	+ 0,20			
— 26	22	16	71,02	+ 0,02			
— 28	8	11	70,97	+ 0,03			
Mars 1	10	27	71,54	— 0,40			
— 4	8	7	71,87	— 0,30			
			72,51	— 0,22			

1 8 2 5.							
Jours du mois.	Avance de la pendule.			Marche journ.			
	Heure.						
Mars 7	h	m	s	— 0,06			
— 8	6	28	72,68	— 0,08			
— 9	6	47	72,76	+ 0,05			
— 10	9	48	72,70	— 0,07			
— 12	8	41	72,77	— 0,14			
— 14	8	23	73,04	— 0,07			
— 16	6	24	73,18	— 0,12			
— 17	7	36	73,42	— 0,13			
— 19	6	22	73,54	+ 0,11			
— 20	8	4	73,28	+ 0,04			
— 23	7	2	73,23	+ 0,02			
— 25	5	47	73,29	— 0,03			
— 26	6	32	73,52	— 0,22			
— 30	5	25	73,52	— 0,14			
— 31	5	20	74,08	— 0,02			
Avril 2	7	6	74,10	— 0,12			
— 6	9	20	74,34	— 0,05			
— 7	9	24	74,53	+ 0,17			
— 8	8	30	74,36	+ 0,07			
— 9	6	34	74,29	— 0,04			
— 11	4	35	74,33	+ 0,04			
— 18	5	2	74,25	— 0,15			
— 25	9	5	75,30	— 0,17			
— 26	9	5	76,50	— 0,06			
Mai 4	8	46	77,04	+ 0,11			
— 8	5	0	76,62	+ 0,11			
— 8	21	6	76,54	— 0,06			
— 9	22	17	76,62	— 0,04			
— 10	9	44	76,60	— 0,03			
— 21	10	35	76,62	+ 0,09			
— 22	9	57	76,93	— 0,01			
— 23	10	11	76,85	+ 0,04			
— 24	10	10	76,81	— 0,19			
— 25	9	45	77,00	— 0,13			
— 26	10	14	77,13	— 0,06			
— 28	10	4	77,25	— 0,18			
— 29	10	43	77,43	— 0,07			
— 31	9	45	77,56	+ 0,01			
Juin 1	9	35	77,35	— 0,04			
— 5	10	12	77,55	— 0,24			
— 7	11	36	77,63	— 0,12			
— 7	21	59	78,13	+ 0,20			
— 8	9	12	77,92	+ 0,26			
— 9	10	15	77,93	+ 0,22			
— 13	10	12	77,68				
			76,80				

Jours du mois.	1 8 2 5.			Marche journ.
	Heure.	Avance de la pendule.		
Jun 14	9 1	76,62	+ 0,19	
— 16	8 9	76,51	+ 0,06	
— 20	10 30	76,49	+ 0,00	
— 21	7 58	76,71	— 0,04	
— 23	8 53	76,63	+ 0,04	
— 25	11 20	76,51	+ 0,06	
— 27	11 22	76,71	— 0,10	
Juill. 1	10 37	77,16	— 0,11	
— 2	10 10	77,15	+ 0,01	
— 8	10 8	76,89	+ 0,04	
— 9	10 27	76,73	+ 0,16	
— 10	11 34	76,86	+ 0,43	
— 11	10 16	75,93	+ 0,35	
— 12	10 12	75,41	+ 0,52	
— 15	8 58	74,54	+ 0,29	
— 16	14 10	74,38	+ 0,13	
— 17	16 32	74,20	+ 0,16	
— 20	9 42	73,39	+ 0,28	
— 23	22 0	73,75	— 0,10	
— 31	6 22	73,57	+ 0,02	
Août 1	16 0	73,46	+ 0,08	
— 4	6 9	73,16	+ 0,12	
— 7	22 58	73,53	— 0,10	
— 20	5 8	75,59	— 0,17	
— 22	9 7	75,59	— 0,00	
— 23	9 49	75,31	+ 0,27	
— 24	9 43	75,36	— 0,05	
— 25	9 9	75,47	— 0,11	
— 27	7 16	75,56	— 0,05	
— 30	8 52	75,84	— 0,09	
Sept. 9	0 30	76,89	— 0,11	
— 10	20 48	77,18	— 0,16	
— 14	20 30	77,64	— 0,12	
— 17	7 50	77,41	+ 0,09	
— 19	20 4	77,70	— 0,12	
— 21	12 24	77,29	+ 0,24	
— 27	14 37	77,96	— 0,11	
— 30	18 46	78,59	— 0,20	
Oct. 6	20 18	79,23	— 0,10	
— 7	22 55	79,33	— 0,09	
— 15	12 9	79,66	— 0,04	
— 23	11 22	82,43	— 0,35	
— 27	3 0	83,43	— 0,27	
Nov. 5	2 42	85,85	— 0,38	

Jours du mois.	1 8 2 5.			Marche journ.
	Heure.	Avance de la pendule.		
Nov. 6	8 42	87,50	— 0,52	
— 15	23 11	91,60	— 0,43	
— 17	7 56	91,45	+ 0,11	
— 20	7 13	92,32	— 0,29	
Dec. 15	8 30	101,23	— 0,36	
1 8 2 6.				
Janv. 1	7 53	107,28	— 0,36	
— 2	9 52	107,70	— 0,39	
— 11	10 4	110,02	— 0,26	
— 16	8 51	111,38	— 0,27	
— 20	8 14	112,02	— 0,16	
— 29	19 15	113,96	— 0,20	
Févr. 8	7 37	116,21	— 0,22	
— 12	7 57	117,17	— 0,24	
— 13	10 9	117,85	— 0,22	
— 16	10 18	118,21	— 0,36	
— 18	9 22	118,57	— 0,24	
— 21	8 52	119,40	— 0,28	
— 26	8 37	120,84	— 0,29	
— 27	9 17	120,97	— 0,26	
Mars 6	11 54	122,31	— 0,19	
— 10	9 54	122,76	— 0,12	
— 11	9 5	122,96	— 0,20	
— 16	10 52	123,62	— 0,13	
— 22	9 50	124,82	— 0,20	
Avril 9	11 0	129,94	— 0,28	
— 10	11 21	130,03	— 0,09	
— 18	10 17	131,74	— 0,21	
— 20	10 7	131,81	— 0,04	
— 21	10 2	131,86	— 0,05	
— 22	10 7	132,07	— 0,21	
— 25	9 59	132,48	— 0,14	
Mai 2	10 48	134,74	— 0,32	
— 5	10 34	134,90	— 0,05	
— 6	10 30	135,22	— 0,32	
— 8	10 30	135,24	— 0,01	
— 11	12 7	135,25	— 0,00	
— 13	12 20	135,69	— 0,22	
— 14	10 3	135,84	— 0,17	
— 15	10 5	135,89	— 0,05	
— 16	10 19	136,00	— 0,11	
— 17	10 12	136,08	— 0,08	
— 18	10 18	136,03	+ 0,05	

1826.			
Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
1826.	h.	h.	h.
Mai 23	9 25	136,59	-0,11
31	8 54	136,57	-0,00
Juin 1	8 48	136,55	+0,02
2	9 40	136,28	+0,26
8	10 27	136,52	-0,04
9	9 58	136,36	+0,14
11	10 3	135,69	+0,33
14	10 24	135,22	+0,15
17	10 12	135,41	-0,06
20	9 52	135,36	+0,01
21	11 26	135,46	-0,10
23	9 41	135,26	+0,10
24	9 58	135,07	+0,19
25	9 59	134,76	+0,31
27	10 12	134,38	+0,19
28	10 7	134,09	+0,29
30	9 2	134,02	+0,03
Juill. 2	10 23	133,70	+0,16
3	10 53	133,47	+0,23
4	10 23	133,47	+0,12
8	9 49	133,45	+0,01
13	10 41	133,67	-0,04
19	9 48	134,19	-0,08
24	19 45	134,64	-0,08
27	6 52	134,65	-0,00
28	6 37	134,61	+0,04
28	9 18	134,52	+0,02
5	9 9	135,04	-0,17
6	9 8	135,18	-0,14
23	8 44	136,19	-0,06
25	7 2	136,42	-0,12
26	8 31	136,57	-0,14
28	7 13	136,57	-0,00
29	7 33	136,51	+0,06
30	9 3	136,69	-0,18
Sept 1	8 9	136,55	+0,07
2	8 41	136,74	-0,19
4	7 56	136,59	+0,07
5	8 22	136,64	-0,05
10	8 40	137,57	-0,18
13	7 53	138,03	-0,15
15	8 27	138,24	-0,10
16	7 35	138,46	-0,22
17	7 34	138,61	-0,15

1826.			
Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
1826.	h.	h.	h.
Sept. 18	7 40	138,86	-0,25
21	6 59	139,58	-0,24
24	7 11	140,35	-0,26
25	6 27	140,70	-0,35
26	6 27	140,96	-0,26
29	8 20	141,25	-0,10
Oct. 1	7 26	141,34	-0,05
6	8 6	143,73	-0,59
7	6 26	143,88	-0,42
8	5 57	144,50	-0,63
10	4 54	145,24	-0,37
11	6 13	145,56	-0,32
14	7 18	146,35	-0,26
15	5 47	146,66	-0,28
16	6 57	147,03	-0,35
19	5 26	147,45	-0,14
20	6 44	147,51	-0,06
21	5 8	147,96	-0,26
22	5 15	148,26	-0,32
23	5 28	148,53	-0,27
24	5 50	148,82	-0,29
Nov. 8	5 35	155,04	-0,41
9	6 7	155,45	-0,41
25	20 47	161,67	-0,37
Dec. 22	7 33	172,38	-0,40

1827.			
Jours du mois.	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
1827.	h.	h.	h.
Janv. 5	2 30	175,50	-0,22
6	6 12	175,94	-0,38
19	5 41	181,68	-0,44
22	11 2	182,91	-0,39
31	4 39	186,30	-0,39
Févr. 3	4 33	187,23	-0,31
6	3 8	187,38	-0,05
7	4 30	187,02	+0,36
8	3 11	186,93	+0,09
10	3 46	187,21	-0,11
11	3 25	187,33	-0,12
15	3 28	188,44	-0,28
18	1 45	189,50	-0,36
23	2 0	191,53	-0,48
Mars 3	7 13	195,03	-0,42
5	7 17	196,17	-0,57
7	7 6	197,17	-0,50

Jours du mois.	1 8 2 7.		
	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
Mars 10	1 16	198,74	— 0,57
— 19	7 45	202,36	— 0,39
Avril 1	6 36	207,31	— 0,40
— 3	3 18	207,53	— 0,14
— 6	6 5	208,67	— 0,38
— 9	8 36	209,53	— 0,27
— 13	6 11	210,42	— 0,23
— 14	21 55	210,91	— 0,30
— 29	0 30	214, 8	— 0,28
Mai 7	9 39	215,61	— 0,10
— 19	9 46	217,06	— 0,12
— 20	9 22	217,00	+ 0,06
— 29	23 34	219,31	— 0,23
Juin 5	8 26	220,39	— 0,17
— 9	15 48	221,29	— 0,21
— 11	8 41	221,30	— 0,01
Juill. 2	21 44	224,52	— 0,15
— 6	7 56	225,90	— 0,40
— 18	7 55	229,51	— 0,30
— 29	23 9	231,37	— 0,16

Jours du mois.	1 8 2 7.		
	Heure.	Avance de la pendule.	Marche journ.
Juill. 31	23 2	231,62	— 0,13
Aôut 17	12 7	234,84	— 0,20
— 20	22 37	235,20	— 0,10
— 21	20 56	235,02	— 0,04
— 22	22 19	235,30	— 0,05
— 31	21 48	238,76	— 0,38
Sept. 4	9 30	239,28	— 0,15
— 5	21 30	239,79	— 0,38
— 8	21 6	240,77	— 0,33
— 15	6 47	240,89	— 0,02
— 20	8 3	242,14	— 0,25
— 29	3 4	244,81	— 0,30
— 30	8 56	245,06	— 0,20
Oct. 4	10 8	245,82	— 0,19
— 15	11 52	251,98	— 0,55
— 20	22 30	254,60	— 0,48
— 29	5 6	259,09	— 0,54
Nov. 13	0 19	266,50	— 0,50
— 17	20 55	268,44	— 0,40
— 20	20 34	269,59	— 0,38



G n a d e n b e z e u g u n g .

Seine Majestät der König von Dänemark haben, um den glänzenden Kreis fremder Astronomen, die mit dem Dannebrogorden beehrt sind, zu erweitern, dem berühmten Vorsteher der Berliner Sternwarte, Herrn Professor *Encke*,

Königlichen Astronomen, und Secretar der Academie der Wissenschaften, das Ritterkreuz des Dannebrog, durch den Herausgeber dieser Blätter übersenden lassen.

S.

Beobachtungen der Ceres in Göttingen.

1829.	M. Z.	G. A.	Abw. N.
Januar 22	10 21' 46,2	97 24' 25,0	30 22' 0,4
25	10 7 41,4	96 50 4,0	30 30 8,3
Febr. 11	8 52 51,7	94 49 55,8	30 58 55,4
19	8 20 52,8	94 41 58,8	31 4 46,7
März 5	7 29 47,9	95 41 35,9	31 6 19,2

1829.	M. Z.	G. A.	Abw. N.
März 14	6 59 57,5	97 5' 4,0	31 2' 42,0
16	6 53 37,2	97 27 56,7	
18	6 47 22,3	97 52 14,5	30 59 55,9

Die Beobachtung der Opposition war durch die anhaltend ungünstige Witterung vereitelt.

G a u s s .

Bestimmung der Größe der Erde aus den vorzüglichsten Messungen der Breitengrade.

Unter der Voraussetzung die Erdoberfläche sey ein elliptisches Sphäroid läßt sich bekanntlich aus zwei unter verschiedenen Polhöhen gemessenen Meridianbögen, die Gestalt der erzeugenden Ellipse finden; allein die Anwendung der aus dieser Annahme abgeleiteten Formeln auf die verschiedenen Messungen hat gezeigt, daß jede paarweise Verbindung derselben ein ganz anderes Resultat der Dimensionen darstellt. Es war daher nöthig, nach einem der Natur der Sache gemäßen Princip die Gesamtmasse der besten Messungen zu behandeln, um aus denselben die wahrscheinlichste Gestalt der Erdoberfläche abzuleiten. Dies ist zum Theil von *Walbeck* in der nicht ganz vollendeten Abhandlung *Dissertation de forma et magnitudine telluris, ex dimensis arcibus meridiani definiendis* geschehen, welcher dabei das Princip zum Grunde legte, daß die Summe der Quadrate der Unterschiede zwischen den gemessenen und den berechneten Amplituden ein Minimum seyn solle. Allein theils hat er bei den Rechnungen die zweite Potenz der Abplattung, theils auch alle zwischen den Endpunkten

der ganzen Messung beobachteten Amplituden vernachlässigt, so daß durch eine genauere Untersuchung seine Resultate noch einige Abänderung erleiden konnten. Durch den Herrn Hofrath *Gauß* veranlaßt, nahm ich daher diesen Gegenstand wieder auf, wobei die zweite Potenz der Abplattung mit berücksichtigt, und das erwähnte Princip dahin abgeändert wurde, daß nicht die Summe der Quadrate der Unterschiede der Amplituden, sondern der Unterschiede der berechneten und beobachteten Polhöhen ein Minimum wird. Die Resultate meiner Berechnung wurden schon früher bekannt gemacht (*Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen den Sternwarten von Göttingen und Altona von C. F. Gauß*); allein bei einer Revision zeigte sich ein kleiner Rechnungsfehler; auch wurde ich mit einer kleinen Correction bekannt, welche die ostindischen und englischen Messungen erleiden müssen (*Philosophical Transactions* 1821, wo *Kater* durch die Vergleichung der Maasse zeigt, daß die Länge der ostindischen Bogen mit $1 - 0,000018$, die der englischen mit $1 + 0,000007$ multiplicirt werden muß), so

dafs eine neue Berechnung nothwendig wurde, die ich hier mittheile. Man bezeichne die Länge des mittlern Grades durch f (den dreihundertsechzigsten Theil des Erdmeridians), die Abplattung durch a , so dafs wenn b die halbe kleine, a die halbe grofse Axe der Ellipse ist $b = a(1-a)$ wird, setze dann

$$f = \frac{57009,76}{1 + \frac{a}{1000}} \text{ Toisen}$$

$$a = \frac{1+y}{302,78}$$

so geben die folgenden Messungen zur Bestimmung von u und y diese End-Gleichungen:

$$72,13 = 2100,90 u + 1763,16 y$$

$$200,77 = 1763,16 u + 9348,66 y$$

Hieraus folgt

$$u = +0,01937669, \text{ Gewicht} = 1768$$

$$y = +0,01782113, \text{ ———} = 7869$$

und die Fehler der einzelnen Polhöhen sind dann folgende:

Peruanische Messung.

Tarqui	— 3 4 30,83	+ 1,79
Cotchesqui	+ 0 2 37,83	— 1,79

Erste Ostindische Messung.

Trivandeporum	+ 11 44 52,59	— 0,54
Pandree	13 19 49,02	+ 0,55

Zweite Ostindische Messung.

Punnae	8 9 38,39	— 1,73
Putchapolliam	10 59 48,93	— 1,21
Dodagoontah	12 59 59,91	+ 3,50
Namthalabad	15 6 0,64	— 0,57

Französische Messung.

Formentera	38 39 56,11	+ 3,39
Montjoui	41 21 45,45	+ 2,56
Barcellona	41 22 47,16	+ 0,83
Perpignan	42 41 58,01	— 4,15
Carcassonne	43 12 54,31	— 1,01

Evreux	46 10 42,19	— 5,88
Pantheon	48 50 48,94	+ 0,36
Dünkirchen	51 2 8,74	+ 3,88

Englische Messung.

Dunnose	+ 50 37 7,81	— 1,88
Greenwich	51 28 39,60	+ 0,95
Blenheim	51 50 27,50	+ 3,01
Arburyhill	52 13 27,79	+ 1,83
Clifton	53 27 31,59	— 3,89

Hannoversche Messung.

Güttingen	51 31 47,85	— 2,74
Altona	53 32 45,27	+ 2,74

Schwedische Messung.

Malörn	65 31 31,06	+ 1,33
Pabstawa	67 8 51,41	— 1,33

Die Summe der Quadrate dieser Fehler beträgt 157''78, und hieraus ergibt sich der mittlere Fehler einer Bestimmung = 3''140. Der mittlere Fehler ist

$$\text{für } u = 0,074684$$

$$\text{für } y = 0,035401.$$

Substituiert man die vorher angegebenen Werthe von u und y in die Ausdrücke für a und f , so findet sich

$$\begin{aligned} \text{Der dreihundertsechzigste Theil des Erdmeridians} \\ = 57008,655 \text{ Toisen} \\ \text{die Abplattung} = \frac{1}{297,479} \end{aligned}$$

Der mittlere zu befürchtende Fehler in dem Werthe von f ist 4,26 Toisen, und der mittlere in dem Werthe von a zu befürchtende Fehler beträgt 10,5 Einheiten des Nenners; $a = 3271852,32$; $b = 3260853,70$.

Rücksichtigt man bei diesen Berechnungen angewendeten Formeln beziehe ich mich auf den ersten Theil meiner mathematischen und physischen Geographie, dessen Druck in einigen Wochen beendet seyn wird.

Dr. Eduard Schmidt.

Thermometer- und Barometerstand in Danzig.

I.

Thermometerstand in Danzig.

Die Formel, welche Herr Prof. Ritter Bessel in Nr. 136 der Astron. Nachrichten für die Königsberger Temperatur gegeben hat, veranlaßte mich nach denselben Grundsätzen eine Formel für die Temperatur von Danzig zu suchen. Die unten folgende Formel beruht auf den Beobachtungen des Herrn Regierungsraths Dr. Kleefeldt, welcher seit einer

Reihe von Jahren den Thermometerstand um 6^h Morgens, 2^h Nachmittags und 10^h Abends aufgezeichnet hat. Zur Berechnung sind dessen 15jährige Beobachtungen von 1811 bis 1825 incl. benutzt worden. Als mittlere Temperatur des Tages ist das Mittel der 3 genannten Beobachtungen angesehen worden; bei der Berechnung der Constanten sind die bis zur 4^{ten} Decimale berechneten ständigen Mittel angewendet worden; die beiden letzten Decimalen aber in der

unten folgenden Vergleichung zwischen den nach der Formel berechneten und den beobachteten Temperaturen verglichen worden.

Wenn x die vom 3^{ten} Januar an gerechnete Zeit in Tagen ausgedrückt, bedeutet, so ist die Formel für die Temperatur Danzigs nach Réaumur's Scale

$$y = 6,2441 + \frac{7,5920 \cdot \sin[252 \cdot 25,1 + x \cdot 59 \cdot 8,33]}{0,3273 \cdot \sin[349 \cdot 47,3 - 2x \cdot 59 \cdot 8,33]} + \frac{0,1565 \cdot \sin[219 \cdot 41,0 + 3x \cdot 59 \cdot 8,33]}{0,2850 \cdot \sin[305 \cdot 21,9 + 4x \cdot 59 \cdot 8,33]}$$

mit der Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler 9,56.

		Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
		°	°	°
Jan.	3	- 2,65	- 1,38	- 1,27
	8	- 2,10	- 1,46	- 0,64
	13	- 0,93	- 1,45	+ 0,52
	18	- 1,09	- 1,36	+ 0,27
	23	- 1,56	- 1,22	- 0,34
	28	- 0,51	- 1,03	+ 0,52
Febr.	2	+ 0,06	- 0,80	+ 0,86
	7	- 0,96	- 0,55	- 0,41
	12	- 0,43	- 0,28	- 0,15
	17	+ 0,25	+ 0,01	+ 0,24
	22	+ 0,25	+ 0,31	- 0,06
	27	+ 0,33	+ 0,62	- 0,29
März	4	+ 0,89	+ 0,96	- 0,07
	9	+ 1,38	+ 1,33	+ 0,05
	14	+ 1,36	+ 1,73	- 0,37
	19	+ 2,33	+ 2,17	+ 0,16
	24	+ 2,52	+ 2,65	- 0,13
	29	+ 3,32	+ 3,18	+ 0,14
April	3	+ 3,62	+ 3,75	- 0,13
	8	+ 4,36	+ 4,35	+ 0,01
	13	+ 5,31	+ 4,99	+ 0,32
	18	+ 5,79	+ 5,64	+ 0,15
	23	+ 6,13	+ 6,30	- 0,17
	28	+ 6,81	+ 6,95	- 0,14
Mai	3	+ 7,96	+ 7,58	+ 0,38
	8	+ 8,07	+ 8,19	- 0,12
	13	+ 8,84	+ 8,76	+ 0,08
	18	+ 9,54	+ 9,30	+ 0,24
	23	+ 9,49	+ 9,81	- 0,32
	28	+ 9,82	+ 10,28	- 0,46
Juni	2	+ 10,31	+ 10,73	- 0,42
	7	+ 11,37	+ 11,16	+ 0,21
	12	+ 12,10	+ 11,57	+ 0,53
	17	+ 11,93	+ 11,97	- 0,04
	22	+ 12,31	+ 12,37	- 0,06
	27	+ 12,89	+ 12,75	+ 0,14

		Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
		°	°	°
Juli	2	+ 13,15	+ 13,12	+ 0,03
	7	+ 13,35	+ 13,46	- 0,11
	12	+ 13,57	+ 13,76	- 0,19
	17	+ 14,29	+ 14,02	+ 0,27
	22	+ 14,50	+ 14,20	+ 0,30
	27	+ 14,20	+ 14,31	- 0,11
Aug.	1	+ 14,21	+ 14,32	- 0,11
	6	+ 14,28	+ 14,24	+ 0,04
	11	+ 13,89	+ 14,06	- 0,17
	16	+ 13,65	+ 13,78	- 0,13
	21	+ 12,82	+ 13,40	- 0,58
	26	+ 13,17	+ 12,94	+ 0,23
	31	+ 12,73	+ 12,42	+ 0,31
Sept.	5	+ 11,74	+ 11,83	- 0,09
	10	+ 11,43	+ 11,22	+ 0,21
	15	+ 10,76	+ 10,58	+ 0,18
	20	+ 9,87	+ 9,94	- 0,07
	25	+ 9,48	+ 9,31	+ 0,17
	30	+ 8,49	+ 8,69	- 0,20
Octbr.	5	+ 8,17	+ 8,09	+ 0,08
	10	+ 7,63	+ 7,51	+ 0,12
	15	+ 6,91	+ 6,94	- 0,03
	20	+ 6,47	+ 6,37	+ 0,10
	25	+ 5,41	+ 5,80	- 0,39
	30	+ 4,92	+ 5,22	- 0,30
Nov.	4	+ 4,77	+ 4,62	+ 0,15
	9	+ 4,16	+ 4,00	+ 0,16
	14	+ 2,79	+ 3,37	- 0,58
	19	+ 2,37	+ 2,73	- 0,36
	24	+ 2,56	+ 2,18	+ 0,38
	29	+ 2,75	+ 1,46	+ 1,29
Decbr.	4	+ 0,94	+ 0,86	+ 0,08
	9	- 0,32	+ 0,30	- 0,62
	14	- 0,06	- 0,20	+ 0,14
	19	- 0,70	- 0,62	- 0,08
	24	- 0,93	- 0,97	+ 0,04
	29	- 0,75	- 1,22	+ 0,47

Der konstante Winkel U^0 im 2^{ten} Gliede von y ist für Königsberg und Danzig nahe derselbe, für den erstern Ort $253^{\circ} 19',8$, für den 2^{ten} $252^{\circ} 25',1$. Es war mir interessant, zu untersuchen, was sich hierüber aus andern Beobachtungen ergeben würde. Für Danzig konnte ich noch die Resultate 81jähriger Thermometerbeobachtungen benutzen, welche Herr Dr. Westphal im 1^{ten} Bande der Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig S. 75. mitgetheilt hat. Aus der dort gegebenen Tafel, welche den mittlern Gang der Temperatur in Danzig für jeden Tag des Jahres ent-

hält, findet man den konstanten Winkel $U' = 251^{\circ} 58' 2$. Dieser Winkel scheint für ganz Europa nahe derselbe zu sein, denn man findet denselben

= 249° 52' für Stockholm.
247 44 für Rom.
251 6 für London.
256 30 für Wien.

Die zur Bestimmung dieses Winkels nöthigen Data sind aus Herrn Prof. Brandes Beiträgen zur Witterungskunde S. 10 entnommen.

II.

Barometerstand in Danzig.

Zur Anstellung regelmäßiger Barometerbeobachtungen hatte die hiesige Naturforschende Gesellschaft die Anschaffung eines Barometers aus der Werkstatt der Herren *Pistor & Schick* in Berlin bewilligt. Das schöne Instrument von der im 12ten Bande der Königsberger Beobachtungen beschriebenen Einrichtung, wurde im Novbr. 1826 in meiner Wohnung aufgestellt. Herr *Schick* selbst, welcher auf seiner Reise von Königsberg nach Berlin einige Tage in Danzig verweilte, hatte die Güte, dieses Geschäft zu übernehmen. Die Mittagsbeobachtungen des Jahres 1827 verglichen mit korrespondirenden Beobachtungen an einem gleichen Instrumente auf der Königsberger Sternwarte ergeben, daß das Danziger Barometer etwa 43 Rheinl. Fuß über dem Spiegel der Ostsee steht. Seit dem Novbr. 1826 habe ich mit wenigen Unterbrechungen täglich von 8^h Morgens bis 10^h Abends in Intervallen von 2 Stunden die Barometerstände an diesem Instrumente aufgezeichnet; anßer den angezeigten aber auch nicht selten noch zu andern Tageszeiten. Die bei einer solchen Unternehmung fast unvermeidlichen Lücken sind durch Interpolation ausgefüllt, nachdem zuvor die vorhandenen Beobachtungen nach Tafeln reduziert waren, denen die Formel

$$h' = h \cdot \frac{1 + m(t' - 13^{\circ})}{1 + q t'}$$

zum Grunde liegt; wo h die beobachtete Barometerhöhe, m die Ausdehnung der Scale von Messing, t' die Temperatur dieser Scale, q die Ausdehnung des Quecksilbers, t die Temperatur des Quecksilbers, h' die Barometerhöhe bei 0° R. in Theilen der Toise du Pérou bedeutet. (S. Samml. von Hülftafeln, 1 Heft. Copenhagen 1822. S. XV.)

Zur Berechnung der Formel, welche den mittlern Gang des Barometers für jede Stunde des Tages darstellt, sind die mittlern Barometerstände von 692 Beobachtungstagen in den Jahren 1827 und 1828 benutzt. Der Stand um 6^h Morgens und 12^h Abends, zu welchen Zeiten seltener beobachtet wurde, ist aus dem Stande von 10^h und 8^h und den Ver-

änderungen von 6^h bis 8^h und von 10^h bis 12^h geschlossen, da bemerkt wurde, daß in längern Zeitabschnitten diese Veränderungen nahe dieselben bleiben, während die mittlern Barometerstände nicht dieselben sind. Die beiden fehlenden Beobachtungen von 2^h und 4^h Morgens, wo fast gar keine Beobachtungen gemacht sind, habe ich nach der in Nr. 136 S. 341 gegebenen Vorschrift interpolirt. Die Formel, welche den aus 2 jährigen Beobachtungen gefolgerten Barometerstand B für jede vom Mitternacht an gerechnete Stunde t des Tages darstellt, ist folgende

$$B = 336,3262 + 0,025447 \sin(262^{\circ} 0,2 + t.15^{\circ}) \\ + 0,05073 \sin(146 15,0 + 2t.15) \\ + 0,00431 \sin(83 20,5 + 3t.15) \\ + 0,00649 \sin(121 44,5 + 4t.15)$$

mit der Quadratsumme der übrig bleibenden Fehler 0,0003

	Beobachtung.	Berechnung.	Unterschied.
0 ^h	336,344	336,339	+ 0,005
2 ^h	269	275	- 0,006
4 ^h	262	256	+ 0,006
6 ^h	294	299	- 0,005
8 ^h	361	357	+ 0,004
10 ^h	395	398	- 0,003
12 ^h	382	381	+ 0,001
14 ^h	321	321	+ 0,000
16 ^h	296	296	+ 0,000
18 ^h	307	308	- 0,001
20 ^h	331	329	+ 0,002
22 ^h	353	357	- 0,004

Außer diesen zu den genannten Zeiten angestellten Beobachtungen enthält mein meteorologisches Journal noch 14 monatliche Beobachtungen von 1^h Nachmittags. Das Mittel derselben ist bei der Berechnung der obigen Formel nicht benutzt.

Die Summe der im Jahr 1827 um 1^h angestellten Beobachtungen ist = 12699,92 + 336,353. Hiezu kommt noch die Summe der im Juni und Juli 1828 beobachteten Barometerstände = 1729,00 + 48,336. Für die übrigen 10 Monate wurde der Werth für diese Stunde aus den Summen von 12^h und 2^h interpolirt. Die Summe aller auf diese Weise zusammengestellten Beobachtungen von 1^h dividirt durch 692 ist 336^{'''},304, die obige Formel giebt für 1^h den Barometerstand 336^{'''},307.

Schon die Beobachtungen eines Jahres deuten auf eine nicht zu verkennende Uebereinstimmung in den konstanten Quantitäten und Winkeln der Formel. Für das J. 1827 ist

$$B = 336,0038 + 0,03156 \sin(228 52 + t.15^{\circ}) \\ + 0,06021 \sin(145 20 + 2t.15)$$

die Beobachtungen des J. 1828 geben

$$B = 336,6600 + 0,03201 \sin(303^\circ 40,5' + t.15) \\ + 0,04271 \sin(143^\circ 12,7' + t.30)$$

Die nach diesen Formeln berechneten Werthe weichen von den beobachteten höchstens um $0''01$ ab.

Der konstante Winkel im 3ten Gliede von B oder U^0 scheint überall nahe derselbe zu sein. Nach Herrn Prof. *Hällström's* Untersuchungen (*Poggendorff's* Annalen B. 84. Jahrgang 1826. St. 10, 11, 12) ist dieser Winkel nach *Lammon's* Beobachtungen zwischen 1° nördlicher und $1^\circ 34'$ südlicher Breite bei $181^\circ 40'$ westlicher Länge . . . $157^\circ 32'$ nach *v. Humboldt's* Beobachtungen am Aequator in

Amerika 147 13

nach *Horner* in der Aequatorialregion des stillen

Meeres $159^\circ 21'$
und 148 38

nach *Simonoff's* Beobachtungen in Otaheiti . . . 169 25

nach *Balfour's* Beobachtungen in Calcutta . . . 147 7

nach *Chiminello* in Padua 136 3

nach *v. Jolin* in München 137 12

nach den Pariser Beobachtungen 148 32

nach *Winkler* in Halle 136 9

nach *Hällström* in Åbo 124 11

Das Mittel aus allen diesen Angaben ist $146^\circ 30'$: aus den 2jährigen Danziger Beobachtungen ist dieser Winkel $146^\circ 15'$; eine schwerlich ganz zufällige Uebereinstimmung.

Strehle.

Schreiben des Herrn Professors *Strehle* an den Herausgeber.

Danzig 1829. Juni 3.

Die Resultate, welche sich aus der Vergleichung der mit *Ristorschen* Heberbarometern von gleicher Construction in Königsberg und Danzig während der Jahre 1827 und 1828 angestellten Mittagsbeobachtungen ergeben haben, erlaube ich mir Ihnen vorzulegen.

Die Königsberger Beobachtungen, wurden mir mit Erlaubniß des Herrn Professors Ritter *Bessel* durch die Güte des Herrn *Anger* besorgt.

Um beide Beobachtungsreihen nach derselben Formel reduziert ansehen zu dürfen, müßte man jeder Danziger Beobachtung die Verbesserung

$$- b m^2.13 (t' - 13) \\ (1 + 13m) (1 + (t' - 13)m)$$

hinzufügen, wo b die bereits auf 0° reduzierte Barometerhöhe, t' die Temperatur der Scale in Réaumur Graden, m den 80ten Theil von 0,0018782 bedeutet. Wegen des

unmerklichen Einflusses dieser Correktion ist an den Reductionen nichts weiter geändert worden.

Die folgenden Angaben enthalten die Summen der in jedem Monate der Jahre 1827 und 1828 verglichenen Beobachtungen am Barometer und äußern Thermometer, von erstern jedoch nur den Ueberschuß über 300° . Auch muß ich bemerken, daß sich die Summen der Danziger Lufttemperaturen für die Monate Januar, Februar, März 1827, da ich noch kein äußeres Thermometer erhalten hatte, auf die in dieser Zeit von dem Herrn Regierungsrath Dr. *Kiesfeldt* gemachten Thermometerbeobachtungen gründen. Es dürfte um so weniger Bedenken getragen werden, diese Beobachtungen, welche überdiß nicht fern von meiner Wohnung angestellt worden, anzuwenden, da der Einfluß eines kleinen Fehlers in den Lufttemperaturen bei der Reduktion der Barometerstände auf das Niveau des Meeres in so kleinen Höhen nur unbedeutend einwirken konnte.

1 8 2 8.

Danzig.

Königsberg.

	Barom.	Auß. Therm.	Barom.	Auß. Th. Fahr.	Anzahl der Beob.
	$\begin{smallmatrix} \sim \\ \text{L} \\ \sim \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \sim \\ \text{O} \\ \sim \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \sim \\ \text{L} \\ \sim \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} \sim \\ \text{O} \\ \sim \end{smallmatrix}$	
Januar	1146,73	-107,8	1137,77	627,4	30
Februar	1087,71	- 38,7	1085,91	777,6	29
März	827,11	+ 63,3	822,67	786,0	24 (Kön. Therm. 23)
April	1031,89	227,0	1024,11	1406,4	29
Mai	1115,51	343,5	1101,08	1789,2	31
Juni	1109,90	453,8	1100,11	1964,0	30
Juli	654,40	352,5	648,52	1349,3	19
August	637,63	281,2	632,76	1208,5	18
Septbr.	1112,90	376,9	1101,11	1760,4	30
Octbr.	1167,40	260,7	1156,10	1520,0	31

1 8 2 8.

	Danzig.		Königsberg.		Anzahl der Beob.
	Barom.	Aeuß. Therm.	Barom.	Aeuß. Th. Fahr.	
Novbr.	1139,92	+ 86,6	1135,15	1088,8	30
Dechr.	1162,40	- 20,1	1151,89	841,5	31
Summe	12193,50	2278,9	12097,18	15119,1	332
Mittel	336,7274	+ 6,8641	336,4373	45,6770	6°,0787 R.

1 8 2 7.

Januar	1041,72	- 27,0	1030,59	877,0	31
Februar	1037,24	- 63,9	1020,38	674,8	28
März	1013,35	+ 87,1	1003,46	1163,7	31
April	799,45	168,5	792,24	1065,4	21
Mai	1128,31	405,3	1120,47	1926,2	31
Juni	1086,76	492,1	1073,65	2124,1	30
Juli	1033,37	465,3	1020,99	1832,2	28 (Kön. Therm. 27)
August	1106,55	502,9	1095,63	2015,2	31 (Kön. Therm. 30)
Septbr.	1162,24	434,2	1154,32	1911,8	30
Octbr.	1132,99	303,6	1124,92	1612,7	31
Novbr.	1066,66	69,8	1057,12	1033,6	30
Dechr.	1072,11	79,8	1059,61	1062,0	30
Summe	12689,75	2917,7	12553,38	17298,7	352
Mittel	336,0248	+ 8,2889	335,6630	49,425	7°,744 R.
S. 27 u. 28	24874,25	5196,6	24650,56	32417,8	684 (Kön. Therm. 681)
Mittel aus 27 u. 28	336,3659	7,5974	336,0388	47,6032	6,9348 R.

Diese mittlern Barometerstände wurden durch die Formel

$$\Delta = 58603,8 (1 + 0,002537 \cos 2\varphi) (1 + \frac{1}{455} (\log a - \log b))$$

auf den mittlern Spiegel der Ostsee reduziert. Hier bedeutet Δ in Rheinl. Füssen, die Höhendifferenz der beiden Stationen, in welchen die um die Ausdehnung des Quecksilbers und der Skale korrigirten Barometerstände a und b sind, s ist die Summe der in beiden Stationen beobachteten Lufttemperaturen in Reaum. Graden, wofür die doppelte Lufttemperatur der höchsten Station gesetzt war, φ die Polhöhe.

Für das Königsberger Barometer ist $\Delta = 70,4$ F. Rheinl.

Für das Danziger Barometer ist $\Delta = 46,2$

Anmerk. Nach einem schon vor mehreren Jahren angestellten Nivellement liegt die Basis des Danziger Rathhauses 16,3 Rh. Fufs über dem mittlern Spiegel der Ostsee; durch ein vor kurzem ausgeführtes Nivellement wurde gefunden, dafs der mittlere Quecksilberspiegel im kürzern Schenkel des Danziger Barometers 29,9 Rh. Fufs über der Basis des Rathhauses erhoben sei.

φ wurde für Danzig $54^{\circ} 21'$, für Königsberg $54^{\circ} 43'$ angenommen. Unter Anwendung dieser Quantitäten findet man den mittlern Barometerstand im Niveau der Ostsee aus den Danziger und Königsberger Mittagsbeobachtungen.

Danzig.	Königsberg.	
L	L	
336,612	336,559	1827
337,319	337,343	1828
336,955	336,939	1827 u. 1828

Aus allen während der Jahre 1827 und 1828 in Danzig zu verschiedenen Tageszeiten angestellten Barometerbeobachtungen findet man, wenn die mittlere Temperatur zu $6^{\circ} 244$ R., der mittlere Barometerstand in einer Erhebung von 46,2 Rh. Füssen über der See zu 336⁴,3262 angenommen wird, den mittlern Barometerstand im Niveau der Ostsee

$$336^4,919.$$

Es schien mir noch interessant zu untersuchen, wie genau sich der kleine Höhenunterschied beider Barometer, die im kürzesten Abstände etwa 16 geograph. Meilen von einander entfernt sind, aus den obigen Angaben würde ableiten lassen. Unter Anwendung der obigen Formel, wo für φ der mittl. Werth von Danzig und Königsberg angenommen ist, wurde erhalten

$\Delta = 27,2$ Rh. F.	Januar 1827.
44,8	Februar
24,7	März
26,9	April
20,4	Mai
35,8	Juni

$\Delta = 36,1$ Rh. F.	Juli 1827
28,8	August
21,2	September
20,6	October
24,3	November
31,9	December
22,0	Januar 1828
4,6	Februar
14,2	März
21,1	April
37,2	Mai
26,5	Juni
25,6	Juli
22,1	August
31,7	September
28,6	October
12,1	November
25,4	December.

Aus allen im Jahre 1827 angestellten Beobachtungen ist $\Delta = 28,5$, aus den Beobachtungen der 9 letzten Monate $\Delta = 27,2$, wofür ich, ehe ein Nivellement die Erhebung des Danziger Barometers ausgemittelt hatte, aus der bekannten Erhebung des Königsberger Barometers von 70,4 Rheinh. Fuß geschlossen hatte, das Danziger Barometer stehe 43 Rh. F. über der Ostsee. Durch Hinzuziehung der drei ersten Monate des J. 1827 erhält man $\Delta = 28,5$ F. aus den Beobachtungen des J. 1828 $\Delta = 22,6$

Aus allen 684 Beobachtungen der J. 1827 u. 1828 folgt

$$\Delta = 25,6 \text{ Rh. F.}$$

aus dem Nivellement $\Delta = 24,2$.

Strehlke.

Osservazioni di Vesta intorno all' opposizione col Sole fatte nell' I. R. Osservatorio di Padova.

1829.	Tempo Medio.	A.R. osservata di Vesta.	Decl. di Vesta.	
	^h ^m ^s	^h ^m ^s	[°] ['] ["]	
Aprile 26	13 24 35,4	220 24 43,4	— 3 5 49,8	determ. alla Macch. parallattica
28	12 13 11,0	219 57 8,1	— 2 59 36,6	(al. Quad. Murale, e allo strom. pass.)
29	12 8 17,8	219 42 47,2	— 2 56 39,8	idem.
30	12 3 24,9	219 28 29,6	— 2 53 50,1	idem.
Maggio 1	11 58 31,6	219 14 6,9	— 2 51 7,3	idem.
5	11 38 52,1	218 16 43,5	— 2 41 55,9	idem.

Giovanni Santini.

Schreiben des Herrn *George Innes* aus Aberdeen an den Herausgeber.

Aberdeen 1829. April 18.

Having had early communications of the observations of the Solar Eclipse of the 29th November 1826, which were made in Great Britain and Ireland, I made the necessary calculations, in order to deduce the longitude of each of the places where the observations were made, and communicated the results to the Astronomical Society of London, which the committee of the Society published in their monthly notices, in the Philosophical Magazine and Annals of Philosophy for September 1827. — In addition to the Observations made in this country, I have lately met with some others, made in Germany and Italy; and although most of these have been already calculated by M. *Wurm* and M. *Santini*, and inserted in some of the numbers of the Astronomische Nachrichten, they could not be compared with those I had previously calculated, as it appears that M. *Santini* used *Carlini's* Tables of the Sun, and *Burckhardt's* Tables of the Moon; whereas I used *Delambre's* Solar, and *Damoiseau's* Lunar Tables; and M. *Wurm* does not state what set of tables he has used. Also, the ellipticity, $\frac{1}{167}$, which I have used for reducing the Latitudes

of the places of observation, and also the Moon's parallax, differs from that used by Mr. *Santini*, which is $\frac{1}{18}$. It does not appear what ellipticity M. *Wurm* has used. Although the figure of the earth has not as yet been satisfactorily ascertained, I do not think it can very much affect the present results, where the same ellipticity has been used for each place of observation. Whatever may have been the ellipticity used by M. *Wurm*, his difference of longitude of Bushey Heath and Aberdeen, differs only 0'03 from mine, but the difference of our results for Abo, is considerable. No correction was applied to the semi-diameter of the Sun for Irradiation, nor to that of the Moon for Inflection as these have not been well ascertained by Astronomers.

Having reason to think the Bushey Heath observations as good as most of the others, as its longitude has been well ascertained, and as both the beginning and end of the eclipse were observed, I have used it as the basis in the reductions. It is in Longitude 10° 42' 43", in time, West from Paris.

Places of Observation.	Observations Apparent Time.	Conjunction, Apparent Time.	Correction of Tables in Lat.	Longitude from Bushey Heath.	Longitude from Paris.
	d h m s	d h m s			
Bushey Heath, Beginning . .	28 21 57 37,14	28 23 35 50,66			10 42,43 W.
— End	29 0 9 50,26	— 23,35 47,64			
— Beg. and End		— 23 35 50,19	— 2,488		
Epping, End	29 0 12 25,25	28 23 37 38,08		1 50,44 E.	8 51,99 W.
25 inch. Achromatic	29 0 11 42,75				
46 inch. Achromatic	29 0 11 43,64				
End at Green- wich. 5 feet Achromatic	29 0 11 44,65				
5 feet Equatorial	29 0 11 47,75	28 23 37 13,21		1 25,57 E.	9 16,86 W.
30 inch. Achromatic	29 0 11 47,75				
7 feet Newtonian.	29 0 11 49,25				
Dublin, End	28 23 37 1,39	28 23 11 51,40		23 56,24 W.	34 38,67 W.
Armagh, End	28 23 35 42,19	28 23 10 34,23		25 13,41 W.	35 55,84 W.
Aberdeen, End	29 0 1 16,42	28 23 28 48,30		6 59,34 W.	17 41,77 W.
Abo, Beginning	28 23 54 21,84	29 1 6 21,51		90 30,85 E.	79 48,42 E.
— End	29 2 5 0,41	— 1 6 14,55		90 26,91 E.	79 44,48 E.
— Beg. and End.		— 1 6 19,07	— 5,168	90 28,88 E.	79 46,45 E.
Padua, Beginning	28 23 0 54,83	29 0 24 38,35		48 47,69 E.	38 5,26 E.
— End	29 1 18 32,13	— 0 24 34,69		48 47,05 E.	38 4,62 E.
— Beg. and End		— 0 24 36,81	— 1,824	48 46,62 E.	38 4,19 E.
Naples, Beginning	28 23 16 15,87	29 0 34 7,97		58 17,31 E.	47 34,88 E.
— End	29 1 32 27,90	— 0 34 13,52		58 25,88 E.	47 43,45 E.
— Beg. and End.		— 0 34 10,27	+ 2,345	58 20,08 E.	47 37,65 E.
Milan, Beginning	28 22 46 21,83	29 0 13 56,85		38 6,19 E.	27 23,76 E.
Königsberg, End	29 1 59 42,16	29 0 58 15,67		82 28,03 E.	71 45,60 E.

There appears to be some error in the Naples observations, as the error of the Tables in Latitude comes out with a contrary sign. The Königsberg observation is taken from Mr. Bessel's observations for the year 1826, but it seems that there is an error of one minute in printing.

The following are the elements which I have obtained from *Delambre's* Tables of the Sun, and *Damoiseau's* Tables of 1824 for the Moon. In adopting the Tables of *Damoiseau's*, I have reduced the results from the decimal, to the sexagesimal division of the circle.

True time of ecliptic conjunction at Paris.	d h m s
Mean time, Nov.	28 23 34 44,89
Equation of mean to apparent time, at conjunction	+ 11 31,76
True time of ecliptic conjunction. Apparent time.	28 23 46 16,65

Longitude of the Sun and Moon at Conjunction.	246° 46' 19" 84
Apparent obliquity of the Ecliptic.	23 27 36,86
Sun's right ascension.	244 55 38,92
— declination, north.	21 27 34,17
— hourly motion in Longitude.	2 32,19
— — in Right Ascension.	2 41,05
— Semidiameter.	16 15,15
— horizontal parallax.	8,93
Hourly decrease of the equation of time	0,875
Moon's Latitude, north increasing.	1 12 29,55
— equatorial horizontal parallax.	1 1 23,84
— horizontal semidiameter.	16 43,85
— hourly motion in long., first order	38 8,447
— — — — — sec. order	0,064
— hourly motion in latit., first order	+ 3 25,904
— — — — — sec. order	0,277

George Innes.

Ueber die Länge von Coburg.

Nach meinem in der Mon. Corresp. II Bd. S. 265 enthaltenen ersten Längenverzeichnisse ist die Länge von Coburg aus 6 *Arzbergerschen* Beobachtungen = $34^{\circ}29'8''$, oder wenn man zwei derselben ausschließt, $34^{\circ}33'6''$; aus eben diesen 4 Beobachtungen fand auch *Trianecker* $34^{\circ}32'9''$ und *Arzberger* selbst macht diese Länge = $34^{\circ}32'31''$. Herr Kammersecretär *Göbel*, der seit einigen Jahren mehrere Sternbedeckungen in Coburg beobachtet, und in den Astron. Nachr. Nr. 144. S. 479 berechnet hat, findet die *Arzbergersche* Längenbestimmung um etwa 10 Sekunden zu groß. Ich habe früher ebendieselben und außer diesen noch einige andere *Göbel'sche* Beobachtungen in Rechnung genommen; aber ohne ein von dem *Arzbergerschen* merklich verschiedenes Resultat zu finden, und mache hier den Erfolg meiner Berechnungen bekannt, in der Absicht, um weitere Untersuchungen über die Länge von Coburg zu veranlassen.

1. Bedeckung eines Sterns im Stier. 1825. 29 Jan. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der Stern kommt vor in der Hist. céleste S. 575; R. A. für 1800 = $66^{\circ}6'42''$, Declination = $+22^{\circ}55'15''$.

	Mittl. Zeit.	Conjunction.
Prag (K. Sternw.)	E. 8 54 12,02	8 46 13,99 — 2,291 x
Prag (<i>Hallaschka</i>)	E. 8 54 13,62	8 46 14,83 — 2,292 x
Coburg	E. 8 34 28,45	8 32 19,52 — 2,253 x
Bushey Heath	E. 7 27 6,01	7 47 1,61 — 1,649 x

Daraus: Länge von Coburg durch Prag (K. Sternwarte) $34^{\circ}25'93'' + 0,038x$, Prag (*Hall.*) $34^{\circ}27'59'' + 0,039x$.

Mittel: $34^{\circ}26''76$. Coburg wird wegen Ähnlichkeit der Coefficienten von x sicherer mit Prag, als mit Bushey Heath verglichen.

2. Bedeck. eines Sterns im Schützen. 1825. 16 Oct. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung ist von mir schon in den Astr. Nachr. Nr. 144. S. 477 berechnet, und gibt die Länge, durch Vergleichung mit Prag K. Sternw. = $34^{\circ}19'98'' + 0,116x$.

3. Bedeck. eines Sterns im Widder. 1826. 13 März. Eintritt am dunkeln Mondrande.

In den Astr. Nachr. N. 118. S. 382 habe ich diese Bedeckung berechnet; sie gibt die Länge durch Speier $34^{\circ}39'35'' + 0,165x$, durch Mannheim .. $38''88 + 0,137x$, durch Josephstadt .. $34''76 - 0,131x$, durch Verona .. $25''11 + 0,484x$. Mittel, mit Ausschluss von Verona $34^{\circ}37'70''$. Da der Eintritt in Coburg zweifelhaft war, so ist von dieser Bestimmung wenig zuverlässiges zu erwarten.

4. Bedeckung von 2 A Krebs. 1826. 13 Mai. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Bushey Heath	A. 8 31 8,79	8 28 42,54 — 0,467 x
Speier	E. 9 15 39,35	9 3 44,69 — 0,311 x
Mannheim		
Nicolai	E. 9 15 26,00	9 3 50,04 — 0,302 x
v. Heiligenstein	E. 9 15 26,55	9 3 50,69 — 0,302 x
Coburg	E. 9 25 12,55	9 13 49,80 — 0,096 x
Berlin	E. 9 31 52,80	9 23 30,38 — 0,056 x

Die Länge ergibt sich durch Speier $34^{\circ}30'11'' + 0,115x$, durch Mannheim (*Nicolai*) .. $29''76 + 0,106x$, Mannheim (*v. Heiligenstein*) .. $31''11 + 0,106x$, Berlin (mit $44''11''5$) .. $30''92 - 0,161x$, im Mittel $34^{\circ}30'47''$.

5. Bedeckung von 76 k Krebs. 1828. 16 Jun. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Prag (<i>Hallaschka</i>)	E. 9 17 57,91	9 3 10,82 — 0,140 x
Coburg	E. 9 3 59,24	8 49 19,20 — 0,189 x

Daraus Länge von Coburg $34^{\circ}31'78'' - 0,049x$. Die Bedeckung nahe central. Die nun folgenden fünf Bedeckungen hat auch Herr *Göbel*, Astr. Nachr. Nr. 144 berechnet.

6. Bedeckung von e Löwe. 1825. 1 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung habe ich in den Astron. Nachr. Nr. 116. S. 341 berechnet; ich füge noch die Beobachtung von Marseille bei.

Marseille E. 7 57' 56,90 | 9 23' 40,27 — 1,973 x

Durch Speier findet sich zwar $x = +2,14$; da aber der Austritt in Speier auf mehrere Secunden unsicher ist, so lasse ich den Werth von x unbestimmt. So erhält man die Länge durch Speier $34' 34'',29 + 0,185x$, durch Marseille .. $40'',24 + 0,369x$. Die Vergleichung mit Speier ist wegen des kleineren Factors von x vorzuziehen. Ich übergehe die Beobachtung von Mannheim (Astr. Nachr. Nr. 77. S. 179), da sie zu weit von der Länge von Speier abweicht. Herr Göbel findet die Conjunctionszeiten in Coburg, Mannheim, Speier um 40 bis 50 Secunden von meiner Berechnung, die ich noch einmal sorgfältig geprüft habe, verschieden. Diese starke Abweichung würde sich erklären lassen, wenn Herr Göbel die südliche Monatsbreite, was wirklich in dem Berliner Astr. Jahrbuche für 1825 geschehen ist, um eine ganze Minute kleiner angenommen hätte, als sie nach neueren Tafeln und nach der Connaissance des tems wirklich ist. Die von Herrn Göbel aus dieser Bedeckung gefundene Länge von Coburg trägt viel dazu bei, das Endresultat für diese Länge überhaupt kleiner zu machen.

7. Bedeck. eines Sterns im Orion. 1826. 22 April. Eintritt am dunkeln Mondrande.

In der Hist. céleste S. 36 und 32 findet sich ein Stern (A), dessen R. A. auf 1800 = $82^{\circ} 29' 42'',0$, Decl. + $22^{\circ} 32' 45'',2$, daher auf 1825. 22 April seine scheinb. Länge $83^{\circ} 23' 30'',3$ und scheinbare Breite — $44' 8'',26$; dieser Stern ist derselbe mit P. V. 184. Die Bedeckung des andern Sterns (B) mit der R. A. auf 1800 = $82^{\circ} 28' 51'',3$, Decl. + $22^{\circ} 26' 12'',9$, scheinbare Länge 1825. 22 April $83^{\circ} 24' 22'',1$, scheinbare Breite — $50' 33'',49$ ist nur allein in Prag von Herrn Prof. *Itallaschka* beobachtet.

Stern A.

Coburg	E. 7 57' 48,99	9 13' 47,91 + 0,728 x
Prag (K. St.)	E. 10 11 43,58	9 27' 27,00 + 0,845 x
Prag (Hall.)	E. 10 11 46,20	9 27' 29,60 + 0,846 x
Äbo	E. 10 35 34,33	9 58 34,57 + 2,465 x

Stern B.

Prag (Hall.)	E. 10 7 4,70	9 25 6,42 — 0,071 x
--------------	--------------	---------------------

Die Länge von Coburg durch den ersten Stern, Prag (K. St.) $34' 41'',31 - 0,117x$, Prag (Hall.) .. $41'',21 - 0,118x$. Mittel $34' 41'',26$.

Ich halte den von mir gewählten Stern A. für den wirklich bedeckten, um so mehr, da die aus dem Mond- und Stern-ort voraus berechnete Conjunction für Prag (Kön. Sternw.) = $9^h 27' 24'',83$ mittl. Zeit mit dem, was ich durch die Bedeckung fand, bis auf $2'',17$ übereinstimmt. Herr Göbel

nimmt dagegen einen dritten Stern (C) für den in Coburg und Prag bedeckten, und bestimmt seinen Ort aus der Conn. des tems pour l'an VIII; ich finde für diesen dritten Stern aus der Hist. cél. S. 36 auf 1800. R. A. = $82^{\circ} 43' 41'',7$, Decl. + $22^{\circ} 21' 2'',9$, daher für 1825. 22 April scheinbare Länge $83^{\circ} 37' 48'',48$, scheinb. Breite — $56' 29'',46$ (nach Herrn Göbel — $56' 20'',45$). Aus der scheinbaren Länge, mit dem Mondsorte nach den Tafeln verglichen, folgt, daß die Conj. in Prag (K. St.) sich hätte um $9^h 50' 25'',87$ m. Z. ereignen sollen; da aber Herr Göbel aus dem Eintritte zu Prag diese Conjunction = $9^h 38' 52'',63$, demnach um ganze $16' 33''$ früher findet, so kann der von ihm gewählte Stern nicht der richtige, wirklich bedeckte seyn; zwar paßt die Breite desselben ziemlich nahe für die Bedeckung, aber nicht die Länge.

8. Bedeckung von 51 Stier. 1826. 15 Februar.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Speier	E. 7 25' 21,61	7 15' 53,94 + 2,663 x
Coburg	E. 7 43 40,24	7 26 2,19 + 3,420 x
Kremsmünster	E. 7 54 39,65	7 38 50,28 + 2,109 x
Prag (Hall.)	E. 8 3 8,07	7 39 57,08 + 3,397 x

Durch Speier erhält man die Länge $34' 33'',25 - 0,757x$, durch Kremsmünster .. $22'',71 + 1,311x$, durch Prag .. $28'',01 + 0,023x$. Mittel aus diesen drei Bestimmungen $34' 28'',00$, was auch aus Prag folgt, wo die Correction x auf die Länge den geringsten Einfluß hat. In der Florentiner Occultationsephemeride, A. N. Nr. 63. S. 250 ist durch einen Druckfehler die Declination des bedeckten Sterns + $21^{\circ} 4' 21''$ statt + $21^{\circ} 4' 41''$ gesetzt. Herr Göbel findet es schwer, seine Berechnungen für Prag mit denen von Coburg und Kremsmünster zu vereinigen; der Grund liegt bloß darin, daß er für Prag einen andern, mit Coburg und Kremsmünster nicht correspondirenden Eintritt, statt des oben von mir angeführten, berechnet hat.

9. Bedeckung von 2 µ (14) Schütze. 1826. 13 Aug.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Ich habe diese Bedeckung in den Astr. Nachr. Nr. 144. S. 478 berechnet, und dabei vermuthet, daß vom Eintritte zu Coburg etwa 3 Minuten abzuziehen seyn möchte; diese Vermuthung ist durch den Beobachter selbst (S. 481 ebendasselbst) bestätigt worden; ich wiederhole nun hier die Berechnung für Coburg mit der verbesserten Lesart.

Coburg	E. 8 30' 15,34	8 59' 2,83 + 0,040 x
--------	----------------	----------------------

Damit folgt die Länge durch Kremsmünster $34' 30'',86 + 0,106x$, durch Prag (K. St.) .. $32'',75 + 0,034x$, durch Prag (Hall.) .. $32'',13 + 0,034x$. Mittel: $34' 31'',91$. Die Bedeckung nahe central.

10. Bedeckung einiger Sterne im Schützen. 1826.
4 Novbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung ist von mir Astr. Nachr. Nr. 152. S. 151 berechnet. Mit $\alpha = -6''4$ erhält man die Länge durch Kremsmünster, mittelst des ersten Sterns $34'26''.16$ und des zweiten $38''.68$. Da aber der Eintritt des ersten Sterns zu Kremsmünster wegen Wolken zweifelhaft war, (Astron. Nachr. Nr. 116. S. 343), so kann nur die Länge aus dem zweiten Stern hier in Betracht kommen.

Hier folgt noch die Uebersicht der einzelnen Resultate.

1)	$34'26''.76$
2)	19.98
3)	37.70
4)	30.47
5)	31.78
6)	34.29

7)	$34'41''.26$
8)	28.00
9)	31.91
10)	38.68

Die beiden sehr nahe centralen Bedeckungen Nr. 5 und 9 geben die Länge $34'31''.8$ und $31''.9$. Das Mittel aus allen 10 Bestimmungen ist $34'32''.1$, oder, wenn man die über 6 Sekunden vom Mittel abweichenden Nr. 2. 7. 10 ausschließt, das Mittel aus 7 Beobachtungen $= 34'31''.6$, was von der älteren *Arzbergerschen* Länge $34'32''.3$ wenig verschieden ist. Da indess die einzelnen Resultate nicht genau genug zu einander stimmen, so bedarf die Länge von Coburg wohl noch einer weiteren Berichtigung, wozu, wie zu hoffen ist, vielleicht Herr Kammersekretär *Göbel* selbst durch Fortsetzung seiner Beobachtungen neue Beiträge liefern wird.

Stuttgart. 22 Mai 1829.

Wurm.

Zweiter Nachtrag über die Länge von Buenos Ayres.

(Vergl. Astr. Nachr. Nr. 137. S. 363 und Nr. 143. S. 467.)

Nachdem ich einmal in den Astron. Nachrichten die Frage über die, wie es mir schien, noch gar zu wenig bekannte Länge von Buenos Ayres in Anregung gebracht habe; so glaube ich es den Lesern dieser Nachrichten schuldig zu seyn, einige mir früher entgangene, nicht uninteressante Notizen, die geographische Länge und Breite jenes Orts betreffend, hier mitzutheilen. Ich fand diese Bezeichnungen in der geschätzten Zeitschrift: *Hertha*, herausgegeben von *Berghaus u. Hofmann*, Erster Jahrg., 2 Band, 3 Heft (1825) S. 696 folg., wo Auszüge einiger von dem Herrn Geheimenrath *Alexander v. Humboldt*, mitgetheilten Briefe aus Paraguay gegeben werden; noch anderes hierher gehörige enthält dieselbe Zeitschrift: Erster Jahrg., 4 Band, 2 Heft (1825) S. 321 folg. Ich begnüge mich, das wesentliche für meinen Zweck daraus anzuführen.

1) Auf der Expedition des Generals *Farela* 1782 und 1783 wurde aus Beobachtungen, bei San Miguel angestellt, die Breite von Buenos Ayres gefunden $= -34^{\circ}36'38''$, die Länge $3^h28'25''.1$ westlich von Cadix, demnach, wenn nach meinen Untersuchungen in den Astr. Nachr. Nr. 125 die Länge von Cadix $= 34'31''.0$ gesetzt wird; Länge von Buenos Ayres $= 4^h2'56''.1$ in Zeit von Paris.

2) Auf der Expedition von *Malaspina* (1789) fand *Don Pedro Cervinno* auf der Piazza Mayor die Breite $= 34^{\circ}36'43''$, die Länge $3^h28'21''.5$ westlich von der Insel Leon. Gibt man der Insel Leon nach Astr. Nachr. Nr. 125 die Länge $= 34'10''.5$, so folgt hieraus die Länge von Buenos Ayres $= 4^h2'32''.0$ von Paris.

3) Capitän *Heywood* gibt nach Beobachtungen, am Bord seines Schiffes angestellt, die Breite $= 34^{\circ}34'30''$, Länge $3^h52'8''$ westlich von Greenwich, demnach, Greenwich $= 9'21''.6$ von Paris gesetzt, Länge von Buenos Ayres $= 4^h1'29''.6$ von Paris.

4) Eine seit 1822 in Buenos Ayres erschienene Zeitschrift: „Statistisches Register der Provinz Buenos Ayres“ nimmt als Resultat verschiedener Bestimmungen an: Breite $= 34^{\circ}36'29''$, Länge $3^h53'34''.3$ westlich von London. Hiernach ist, wenn die Länge von St. Paul in London $= 9'44''.7$, die Länge von Buenos Ayres $= 4^h3'19''.0$ von Paris.

5) Nach der Abeja Argentina vom August 1822 ist, wie der Freiherr *von Zach* in seiner Correspondance astronomique erwähnt, die Breite der Piazza Vittoria in Buenos

Ayres — $34^{\circ} 35' 45''$, die Länge $3^h 54' 22''$ westlich von Greenwich, also — $4^h 3' 43''$,6 von Paris.

6) Durch Uebertragung von Monte Video läßt sich die Länge von Buenos Ayres noch auf folgende Art bestimmen. Durch die Expedition von *Malaspina* wurde dem Meridianunterschied zwischen Monte Video und Buenos Ayres $= 2^{\circ} 10'$ gefunden; spätere Spanische Seekarten geben $2^{\circ} 16'$. Nach einem Mittel aus beiden Angaben ist also dieser Unterschied $2^{\circ} 13'$ oder $8' 52''$ in Zeit; dies gibt, wenn die Länge von Monte-Video $= -3^h 54' 17''$ angenommen wird, die Länge von Buenos Ayres $= 4^h 3' 9''$ von Paris. In meinen Berechnungen für Monte Video (Astr. Nachr. Nr. 146. S. 26) habe ich dessen Länge aus einem Mercardurchgang, einer Sternbedeckung und aus Verfinstern der Jupiterstrabanten zu bestimmen gesucht; eine vierte Bestimmungsart bot sich mir später in dem Mittagsunterschied zwischen Monte Video und der Insel Anhatomirim dar, welcher nach *Fouque* $= 30' 17''$ 22 in Zeit. Die Länge von Anhatomirim, (seit *Roussin's* Expedition des am sichersten bestimmten Puncts der Brasilischen Küste) ist nach Astr. Nachr. Nr. 139. S. 404 $= 8^h 24' 4''$,26 demnach die Länge von Montevideo, durch den Meridianunter-

schied mit jener Insel, $= -3^h 54' 21''$,48. Wird diese vierte Bestimmung noch mit den drei übrigen (A. N. Nr. 146) verbunden, so ergibt sich im Mittel die Länge von Monte Video $= -3^h 54' 17''$, so wie ich dieselbe oben zur Bestimmung von Buenos Ayres vorausgesetzt habe.

Wahrscheinlich beziehen sich die obigen sechs Längenbestimmungen nicht auf einen und ebendenselben Punkt von Buenos Ayres; indess dürfte doch das Mittel derselben eine genäherte Bestimmung für die Länge dieses Orts darbieten. Werden die auf der See angestellten *Heywood'schen* Beobachtungen Nr. 3 ausgeschlossen; so gibt das Mittel aus Nr. 1. 2. 4. 5. 6 die Länge $= -4^h 3' 12''$ in Zeit von Paris, nahe mit dem, was aus dem Unterschiede mit Monte Video folgt, übereinstimmend, aber etwa 2 Minuten in Zeit westlicher, als aus der von mir und Herrn von *Heiligenstein* berechneten Sternbedeckung vom Jahr 1708 gefunden wurde. Die Breite von Buenos Ayres, welche nach *Poullé's* Beobachtungen $= -34^{\circ} 34' 59''$ (A. N. Nr. 143. S. 463.) würde nach obigen Angaben in Nr. 1. 2. 4. 5 von $-34^{\circ} 36' 24''$ wenig verschieden seyn.

Stuttgart. 22 Mai 1829.

Wurm.

Sternbedeckungen vom Monde und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen.

Die Länge und Breite meines gegenwärtigen Beobachtungsortes ist aus Nr. 155. S. 192 der Astr. Nachrichten bekannt.

1829	Fehr. 11	Eintritt α^6 (63 Tauri) um	$7^h 49' 24,3$	mittlere Zeit		
	März 17	Eintritt α^{+4} (29 Leon.) um	$6^h 44' 55,1$	—	—	—
	April 11	Eintritt α^6	um $7^h 13' 47,8$	—	—	nördlich.
	May 6	Eintritt α^{+7}	um $9^h 36' 32,4$	—	—	südlich.
	— 6	Eintritt α^9	um $9^h 46' 8,4$	—	—	—
	— 6	Eintritt α^{+10}	um $9^h 48' 45,4$	—	—	—
	— 8	Eintritt α^8	um $9^h 25' 15,6$	—	—	nördlich.
	— 8	Eintritt α^{+7}	um $9^h 29' 12,0$	—	—	—
1829	März 24	Eintr. I. um $15^h 48' 57''$,2	mitl. Zeit.	Streifen sehr deutlich; Luft ruhig, gute Beobachtung.		
	May 18	Eintr. I. um $12^h 20' 53,4$	mitl. Zeit.	Streifen deutlich. Der Eintritt erfolgte hoch und nach.		

Hallaschká.

I n h a l t.

Gnadenbereuung. p. 329. — Beobachtungen der Ceres in Göttingen. p. 329. — Bestimmung der Grösse der Erde aus den vorzüglichsten Messungen der Breitengrade. p. 329. — Thermometer- und Barometerstand in Danzig. p. 331. — Schreiben des Herrn Professors *Strehlke* an den Herausgeber. p. 337. — Osservazioni di Vesta intorno all' opposizione col Sole fatte nell' I. A. Osservatorio di Padova. p. 341. — Schreiben des Herrn *George Imms* aus Aberdeen an den Herausgeber. p. 344. — Ueber die Länge von Ceborg. p. 345. — Zweiter Nachtrag über die Länge von Buenos Ayres. p. 349. — Sternbedeckungen vom Monde und Jupiterstrabanten-Verfinsterungen. p. 351.

Altona im Juni 1829.

Schreiben des Herrn Barons Poisson, Mitglieds des französischen Instituts, Officiers der Ehrenlegion,
an den Herausgeber.

Paris 1829. April 10.

En me communiquant l'article de Mr. *de Schultén*, inséré dans votre journal, vous me faites l'honneur de me demander mon avis sur la question que l'auteur a traitée. Je ne partage pas son opinion, et je m'écarte aussi de celle de *Lagrange*. Voici sous quel point de vue je considère la question,

D'abord il faut mettre dans les équations (2) de M. *de Schultén*, une autre lettre à la place de λ : la Lettre *F* par exemple, comme dans la Mécanique Analytique p. 159. Alors les équations (1) et (2) ne sont plus incompatibles: les unes et les autres donnent les deux mêmes équations pour la courbe élastique; on en déduit des valeurs différentes pour λ et pour *F*, ce qui n'a rien de contradictoire parceque ces deux quantités ne sont pas les mêmes. Mais je dis de plus que ni l'une ni l'autre n'exprime la véritable tension. En effet si l'on appelle celle-ci ... *T*; que l'on représente par $\int p ds$ la somme des forces tangentielles, provenant des forces données x, y, z ; que l'on appelle $d\phi$ l'angle de contingence, et qu'on fasse

$$E = a \cdot \frac{d\phi}{ds}$$

a étant un coefficient constant, on aura

$$T = \int p ds - \frac{a}{2} \cdot \frac{d\phi^2}{ds^2}$$

C'est ce qu'on peut voir dans un Mémoire d'*Euler* (Nouv. Comment. Tom. XV. page 390) ou la question de la lame élastique est traitée d'une manière qu'on n'a pas assez remarquée. Or on tire des équations (1) de Mr. *de Schultén*,

$$\lambda = \int p ds - a \cdot \frac{d\phi^2}{ds^2}$$

et des équations (2) (en y mettant *F* au lieu de λ)

$$F = \int p ds$$

Le calcul n'a aucune difficulté en prenant *ds* pour la différentielle constante, ce qui est toujours permis. Il est remarquable que la valeur de *T* soit la moyenne des valeurs de λ et de *F*. Elle convient à la courbe dans les deux cas

de l'extensibilité, et de la non-extensibilité; et à cet égard, je pense comme Mr. *de Schultén* que la tension doit être la même dans ces deux suppositions; mais je ne crois pas avec ce Professeur que la tension soit indépendante de l'élasticité. La formule précédente d'*Euler* est, en cela, contraire au résultat que Mr. *de Schultén* annonce à la fin de son article.

En général la manière dont *Lagrange* applique le principe des vitesses virtuelles aux forces dont l'effet est de faire varier une fonction différentielle, m'a toujours paru très peu satisfaisante. Ainsi *s* étant une semblable fonction, et *E* la force qui tend à en accroître la grandeur, il faut ajouter *E ds* à la somme des moments virtuels des autres forces; et si en même tems, une force *F* agit suivant *ds*, ou si *ds* est invariable, il faut encore ajouter à cette somme de moments, un terme *F d.ds* ou $\lambda d.ds$, en ayant soin de faire varier *ds* dans *s*, dans le 1^{er} cas, et non pas dans le second. Or, on n'a pas alors une idée bien nette de ce que représentent les coefficients *E, F, \lambda*. Dans le cas de la lame élastique *Lagrange* dit que *E* est la force élastique qui s'oppose à l'inflexion, et il prend pour *E* le rayon de courbure renversé par lequel *Jacques Bernoulli* et les géomètres qui l'ont suivi, ont exprimé le moment de cette force, et non pas cette force même. On vient ainsi de voir d'après *Euler* que *F* et λ ne représentent plus qu'une partie de la tension ou de la force agissante suivant l'élément de la courbe. Si l'on veut suivre les anciennes méthodes, il me semble qu'il n'y a que celle d'*Euler*, dans le Mémoire cité plus haut, et celle de *Jacques Bernoulli*, quand on ne veut que former l'équation de la courbe, qui ne laissent aucune obscurité. Mais je crois préférable de ramener la question aux actions moléculaires d'où naissent sans aucune hypothèse, les forces de flexion et d'extension; et c'est là ce que j'ai tâché de faire dans mon Mémoire sur l'Equilibre et le Mouvement des corps élastiques.

Poisson.

Auszug aus einem Schreiben des Herrn Professors *Hansteen*, an den Herausgeber.

Irkutsk 1829. April 11.

(Beschluß.).

Auf meiner Reise habe ich mehrere Ortsbestimmungen mit dem *Troughtonschen* Sextanten und den 3 Chronometern gemacht, die ich bei einer andern Gelegenheit mittheilen werde. Heute nur folgenden Beitrag zur Länge von Irkutsk.

Mittl. Zeit.

1829 Februar 8.	Eintritt (6-7)	7 55 59,4
	Eintritt (5-6)	9 13 51,4

Der Mond ist gezeichnet, wie er im umkehrenden *Fraunhofer* erscheint. Beide Eintritte in den dunkeln Mondrand sind von meinem Gehilfen Premierlieutenant *Dus* beobachtet, und sein Probestück. Die Zeitbestimmung ist von mir aus absoluten Höhen von α Urt. maj. östlich, und Aldebaran westlich zwischen beiden Eintritten. Die Breite des Beobachtungsortes habe ich = $52^{\circ} 17' 16'',5$ gefunden.

Mittl. Zeit.

1829 April 7.	Eintr. (6)	9 23 48,46	etwas dunstig, doch ziemlich gute Beobachtung.
---------------	------------	------------	--

April 9.	Eintr. (6)	9 36 43,36	ungewöhnlich klar.
----------	------------	------------	--------------------

Sehr gute Beobachtung. Sicher auf $0'',2$.

Beide Beobachtungen sind von mir. Die Breite des Beobachtungsorts = $52^{\circ} 16' 48'',1$; sein Zeitunterschied vom Beobachtungsorte des 8^{ten} Februars = $1'',96$ östlich. Da diese Eintritte bei hellem Tage in Europa eintreffen, so ist keine correspondirende Beobachtung zu erwarten, doch ist vielleicht der Mondsort auf einer europäischen Sternwarte in diesen Tagen bestimmt.

Die Lage des Observatoriums, das der Abbé *Chappe* in Tobolsk 1769 gebrauchte, habe ich nach langem Forschen endlich gefunden. Ein 80jähriger Artillerie-Oberrist von *Crämer* zeigte mir sowohl das Haus, wo *Schubert* 1805 beobachtete, als auch die Bastion in einer jetzt verfallenen Verschanzung wo *Chappe* sein kleines Observatorium hatte. *Chappes* Observatorium hatte er selbst vor 20 Jahren auf Befehl niederreißen lassen. Noch jetzt ist das viereckte Fundament, das ein Quadrat bildet, deutlich zu sehen, und nicht ganz in der Mitte sind im Grunde Ueberreste eines viereckten Mauersteinpfeilers, auf dem *Chappe* vermuthlich seinen Sector aufgestellt hatte. Durch eine kleine Triangulation habe ich die Lage dieses Puncts gegen ein paar Stadtkirchen, und *Schuberts* und mein Observatorium bestimmt. *Schuberts* Breite stimmt mit der meinigen auf ein paar Secunden. Längenbeobh. konnte ich leider nicht machen.

Obgleich unsere Thermometer in Holzfütteralen lagen, die mit dicken Lederfütterzügen versehen, und in den Taschen unsers Reisewagens eingepackt waren, fanden wir sie doch mehreremale des Abends gefroren. Auch das Barometer würde gefroren seyn, wenn ich es nicht zwischen den Beinen gehalten, und auf jeder Station in die warme Stube gebracht hätte. Am 30^{ten} Januar 1829 7½ Uhr Morgens zeigte das Spiritus-Thermometer auf der Station Tunkaja (Breite 56° , Länge 1141° Ferro) — $34^{\circ},4$; im Quecksilber-Thermometer war das Quecksilber ganz in der Kugel, und hatte oben eine ziemliche Vertiefung. Es war ganz fest. Die Röhre des Thermometers geht übrigens bis — 35° . Des Abends wurden auf der Station Bagranowskaja (Breite $55^{\circ},2$, Länge 1151° Ferro) beide Thermometer um 8½ Uhr in freie Luft gehängt. Um 9 Uhr fand ich das Quecksilber in *Pistors* Thermometer unten in der Kugel, aber noch fließend, so daß es bei dem Umkehren des Thermometers und mäßigen Stößen ganz in die Spitze lief. Das Spiritus-thermometer zeigte — $30^{\circ},2$; es ist also des Quecksilbers unregelmäßige Zusammensziehung noch etwas vor seinem Gefrierpunct sehr stark. Eine Viertelstunde nachher zeigte das Spiritus-Thermometer — $30^{\circ},4$, und das Quecksilber in beiden *Pistorschen* Thermometern war schon steif, und konnte bei dem Umwenden durch kein Stoßen hinunter gebracht werden. In dem einen stand das Quecksilber noch eine Linie hoch in der Röhre, aber in der Kugel war an der einen Seite eine große Vertiefung, die bei einem Schläge etwas zu vibriren schien. Kurz darauf war das Quecksilber ganz fest. Im nächsten Nachquartier goss ich des Abends etwa 3 Pfund Quecksilber in eine Spülkumme, und setzte es der Einwirkung der Luft aus. Am nächsten Morgen den 31^{ten} war es vor 7½ Uhr zu einer zusammenhängenden harten Masse gefroren, die ich mit meinem Messer nicht vom Boden der Schale losmachen konnte. Man schnitt darin wie in Blei, und das Quecksilber ward anfangs, da das Messer aus einer warmen Stube kam, am Schnitte etwas flüssig. Das Spiritus-Thermometer zeigte — $31^{\circ},25$. Nachdem es etwas in der warmen Stube gestanden hatte, löste es sich von der Schale, war aber noch so spröde, daß es sich zerbrechen ließ. Das bei diesen Beobachtungen gebrauchte Spiritus-Thermometer stimmte mit den beiden *Pistorschen* Quecksilber-Thermometern bis — 10° . Unter — 10° zeigte das Spiritus-Thermometer beständig höhere Temperaturen, mit wachsenden Differenzen, je mehr die Temperatur sank.

Pistor	— 10°	Differenz	= 0,0
	— 15,9		+ 0,40
	— 20,7		+ 0,95
	— 25,1		+ 1,78
	— 30,0		+ 2,90

d. h. wenn das Quecksilber-Thermometer — 30° zeigte, so zeigte das Spiritus-Thermometer — 28°, wenn aber das letzte unter — 30° kam, so sank das Quecksilber im ersten ganz in die Kugel.

Meine astronomischen Beobachtungen in diesen niedrigen Temperaturen geben bei südlichen Sternen die Polhöhen zu groß, bei nördlichen zu klein, also überhaupt die Höhen zu klein. Ich habe die französischen Refractionstafeln in Ihren Hilfstafeln gebraucht, wage aber nicht zu entscheiden, ob es an der Refraction, oder an der Einwirkung der Kälte auf das Instrument liegt.

Dr. *Ermann* ist von hier nach Jakutsk und Ocholsk gereiset, von wo aus er nach Kamtschatka zu gehen wünscht. Ebenso ist Lientenant *Due* nach Jakutsk gegangen, von wo aus er, wo möglich auf dem Lena-Fluss nördlich nach Schigansk gehen will. Ich warte bloß auf den Aufgang der Angara, um mich auf ihr nach Jeniseisk und von dort auf dem Jenisei nördlich nach Turukansk unter dem Polarcirkel zu begeben. Bei meiner Zurückkunft nach Krasnojarsk hoffe ich Lientenant *Due* zu treffen, und mit ihm über Orenburg nach Astrakan, und von da auf dem Caspiischen Meere nach Baku zu gehen; von Baku geht es über Tiflis, die Krim, Nicolajeff zurück nach Hause.

Nachdem ich vorstehendes geschrieben hatte, beobachtete ich noch gestern Abend 3 Sternbedeckungen, lauter Eintritte in den dunklen Mondrand.

		Mittl. Zeit.			
		b	b'	"	
1829. April 10.	Eintritt a (6)	10	53	51,8	sehr scharf.
	— b (7)	—	54	14,3	güt.
	— c (7.8)	11	5	1,2	zweifelhaft.

Die Zeitbestimmung beruht auf Höhen des Arcturus. Der Beobachtungsort derselbe wie am 7^{ten}—9^{ten} April. Ich werde seine Lage gegen die Hauptkirche die sogenannte Soborr bestimmen. Die angegebenen Größen der Sterne stimmen vielleicht nicht mit den Angaben anderer Astronomen, sie geben aber wenigstens das Verhältniß zwischen der Lichtstärke an.

Die Aufnahme, die wir hier überall gefunden haben, übergeht alle Beschreibung. Gouverneure und General-Gouverneure haben gewetteifert uns jede erdenkliche Artigkeit und Hülfsleistung zu erzielen. Von Krasnojarsk gab

der Gouverneur uns einen Kosakken nach Irkutsk mit, und auf einer Reise nach Kischta an der chinesischen Gränze hatten wir zwei. *Due* und *Ermann* haben jeder ihren Kosakken nach Jakutsk mit.

In Irkutsker Gymnasium fanden wir die Instrumente vor, die Baron *Wrangel* und *Anjou* auf ihrer nördlichen Reise gebraucht haben, unter andern 2 englische Sextanten, und 2 Inclinations-Instrumente. Die Sextanten waren in vortrefflichem Stande, die Inclinationsinstrumente aber in Unordnung. Seine Excellenz der General-Gouverneur *Lavinsky* hat die Gütte gehabt, mir den einen *Troughtonschen* Sextanten, und das eine Inclinationsinstrument für Lientenant *Due* nach Jakutsk zu leihen. Der Sextant gab auf ein paar Secunden dieselbe Polhöhe die mein eigener gab. Das Inclinationsinstrument habe ich selbst in Stand gesetzt. Lientenant *Due* hat auch den Chronometer *Kessels* 1280 mit.

Meinen gesuchten Magnetpol habe ich ungefähr im Meridian 119½ von Ferro, also 8° bis 9° östlicher gefunden, als ich in Christiania erwartete. Die magnetische Intensität hat von Nischnei Novogorod stark gegen Osten bis auf diesen Meridian zugenommen, wie man aus folgender Uebersicht beurtheilen kann, in der die *Humboldtsche* Intensität in Peru als Einheit angenommen ist.

Stockholm	1,386
St. Petersburg	1,410
Moskwa	1,401
Nischnei Novogorod	1,408
Kazan	1,425
Pern	1,494
Ekatharinenburg	1,524
Tiumen	1,530
Tobolsk	1,360
Kainsk	1,601
Atschinsk	1,654
Kansk	1,678
Nischnei Udinsk	1,672
Irkutsk	1,642

Nischnei Udinsk und Irkutsk liegen bedeutend südlicher, welches den Grund angebt, warum die Intensität hier abnimmt. Die größte Intensität im Meridian 119½ scheint etwas über 1,7 zu seyn.

Grüßen Sie *Hepold* und danken Sie ihm für die Verbesserungen an meinem Inclinations-Instrumente, jetzt ist es vortrefflich.

Chr. Hansteen.

Zusatz des Herausgebers.

Auf der Altonaer Sternwarte sind um die Zeit dieser Sternbedeckungen folgende Mondsbeobachtungen am Meridiankreise gemacht.

1829.	Beob. AR. des ersten Randes.	Fäd.	Zeit.	Beob. Declination des Mondrandes.	Eingestellt.
Febr. 9	h 2 19 36,78	10	— 0,20	U. R. + 10 33 2,09	1 24 nach dem ersten Rande.
11	4 10 26,26	11	— 0,25	U. R. + 15 58 39,53	1 33
April 10	7 7 14,85	5	— 0,48	O. R. + 16 58 34,00	1 34
13	9 37 41,60	8	— 0,52	O. R. + 9 49 42,74	1 31

Die Zahl in der Columna Zeit muß zu der beobachteten AR. addirt werden, um die Sternzeit der Beobachtung zu erhalten. Die Declination ist von Refraction aber nicht von Parallaxe befreit.

Die hiesige Meridianbeobachtung vom 10ten April fällt nur eine Stunde nach den 3 letzten von Herrn Professor *Hansteen* in Irkutsk beobachteten Sternbedeckungen. Sie scheint sehr gelungen. In AR. weicht nur der eine Faden 0",13 vom Mittel ab. Sobald die bedeckten Sterne aus den Sonnenstrahlen treten, sollen sie hier mit denselben Sternen verglichen werden, mit denen der Mond am 10ten April verglichen ward, nemlich mit α Can. min., β Gemin. und α^2 Gem.

Vom 13ten April an ist der Mond einige Zeit hindurch füglich im Meridian beobachtet. Diese Beobachtungen

stehen jedem Rechner zu Befehl, der sie zu benutzen wünscht.

Herr *Petersen* hat auf meine Veranlassung die von Herrn Prof. *Hansteen* beobachteten Sterne zu bestimmen gesucht.

Februar 8. Der erste bedeckte Stern (6. 7. nach *Hansteen*) war nirgends zu finden. Er hat ohngefähr AR. 1^h 17' 5" δ + 6° 36' der zweite Stern ist 96 Piscium P. L. 91.

April 7. Der bedeckte Stern ist 75 Tauri P. IV. 88.

April 9. Der bedeckte Stern steht H. C. p. 255.

6^h 7' 4" und 31° 25' 14".

April 10. Der erste bedeckte Stern ist 51 Gem. P. VII. 17.

Der zweite war nicht zu finden. Der dritte kommt vor H. C. p. 255. 7^h 2' 2" und 31° 53' 53".

S.

Zenithdistanzen des Polarsterns, zur Bestimmung der Polhöhe der Mäurer Sternwarte, mit einem 18zolligen *Reichenbach-Ertschen* Verticalkreis im Sommer 1828 gemessen. Von Professor Dr. *Georg Paucker*.

In der oberen Culmination.

July 5.	July 8.	July 9.	July 16.	July 17.	July 19.	July 19.	July 20.	July 20.
58 14 45,86 48,98	242 54 50,83 44,68	248 12 40,50 41,41	258 5 10,74 14,54	263 8 24,53 23,88	272 59 24,50 29,32	253 1 15,04 17,56	268 19 44,78 47,32	278 39 26,91 29,71
121 42 2,68 7,08	306 22 4,53 2,85	311 39 60,54 59,74	321 32 36,63 36,33	326 35 46,06 47,43	336 26 56,59 55,34	316 28 37,36 37,84	331 47 8,88 10,08	342 6 52,03 50,44
2,52 3,90	4,16 5,32	59,03 58,06	31,84 31,84	44,22 47,20	52,78 58,04	39,66 38,87	10,28 9,49	52,40 51,77
58 14 41,13 45,18	242 54 43,91 43,87	248 12 35,89 35,93	258 5 10,37 10,86	263 8 21,95 22,66	272 59 29,29 30,84	253 1 13,40 16,89	268 19 43,07 43,32	278 39 26,77 25,70
Polhöhen 56 39 7,00 5,69	Polhöhen 56 39 6,99 4,66	Polhöhen 56 39 6,22 4,30	Polhöhen 56 39 3,92 4,36	Polhöhen 56 39 4,90 4,52	Polhöhen 56 39 1,60 4,30	Polhöhen 56 39 5,54 5,24	Polhöhen 56 39 4,86 3,34	Polhöhen 56 39 5,24 3,82
July 22.	July 22.	July 24.	July 24.	July 26.	July 28.	July 29.	Aug. 5.	Aug. 5.
283 39 23,63 20,36	288 7 35,70 38,92	292 57 42,63 49,91	298 23 61,34 61,00	303 8 54,16 54,58	308 20 12,78 11,05	313 24 6,34 5,23	318 27 34,20 35,87	323 18 41,33 42,90
347 6 41,13 41,43	351 34 69,59 60,19	356 25 12,49 10,62	1 51 24,20 22,94	6 36 22,28 22,10	11 47 33,98 38,83	16 51 33,60 35,23	21 54 60,21 59,69	26 46 7,98 10,81
41,22 43,81	56,64 60,73	11,45 8,04	24,81 —	17,98 23,14	38,89 —	33,22 37,92	60,99 63,36	10,77 10,11
283 39 14,24 18,13	288 7 36,01 37,30	292 57 39,86 43,72	298 23 57,24 56,36	303 8 48,59 54,30	308 20 10,25 12,52	313 24 7,96 4,40	318 27 29,44 31,39	323 18 39,98 40,10
Polhöhen 66 39 7,08 3,59	Polhöhen 56 39 5,61 5,93	Polhöhen 56 39 4,47 3,23	Polhöhen 56 39 5,97 3,15	Polhöhen 56 39 3,89 3,21	Polhöhen 56 39 5,51 4,04	Polhöhen 56 39 4,39 3,14	Polhöhen 56 39 6,59 3,12	Polhöhen 56 39 5,34 3,73

In der unteren Culmination.

July 4.	July 6.	July 8.	July 10.	July 13.	July 17.	July 18.	July 19.	July 26.
124 55 16,27 21,69 55 1 23,60 26,70 24,24 27,04 19,90	234 34 39,63 40,70 304 28 35,02 33,90 36,86 34,78 234 34 38,98 39,71	244 52 5,35 6,28 314 45 55,36 54,07 54,51 56,86 244 51 60,43 58,29	319 41 50,96 50,49 249 47 58,84 59,91 58,48 59,77 319 41 51,01 53,49	254 51 57,86 57,43 324 45 46,71 48,46 47,13 47,15 254 51 50,62 58,57	269 55 12,76 13,58 329 49 1,48 0,03 2,50 4,81 259 55 10,71 11,34	264 58 1,97 4,45 334 51 55,40 57,02 56,75 59,10 264 58 0,98 2,86	269 46 13,89 15,45 339 40 8,29 7,42 7,49 9,65 269 46 14,02 17,44	295 10 47,17 47,17 5 4 33,62 37,36 37,44 37,43 295 10 48,84 49,04
Polhöhen. 56 39 4,90 4,67	Polhöhen. 56 39 5,56 4,16	Polhöhen. 56 39 7,03 3,43	Polhöhen. 56 39 6,03 5,08	Polhöhen. 56 39 6,17 5,00	Polhöhen. 56 39 6,51 4,01	Polhöhen. 56 39 4,11 2,66	Polhöhen. 56 39 3,40 3,59	Polhöhen. 56 39 4,91 4,84
July 26.	Aug. 3.	Aug. 3.	Aug. 3.	Aug. 5.	Aug. 5.	Aug. 6.	Aug. 9.	Aug. 13.
299 55 45,95 42,15 9 49 32,07 32,73 31,84 33,58 299 55 43,28 44,72	310 10 59,05 58,53 20 4 45,85 42,49 44,19 42,71 310 10 53,58 56,30	315 6 43,59 42,97 25 0 33,63 35,49 34,59 35,06 315 6 43,99 44,16	320 10 35,83 35,77 30 4 23,63 23,82 24,35 22,47 320 10 45,72 39,02	305 15 1,81 4,27 15 8 50,12 49,86 49,37 50,39 305 15 3,57 6,84	289 49 3,24 3,16 359 42 43,61 47,24 46,97 47,56 289 49 0,10 0,52	275 8 30,98 33,78 345 2 19,79 20,04 18,68 17,40 275 8 30,65 31,45	280 9 24,69 27,93 350 3 11,98 11,70 8,02 11,95 280 9 28,07 28,98	285 12 29,64 34,14 355 6 14,54 17,61 17,66 17,82 285 12 36,44 35,12
Polhöhen. 56 39 4,89 4,77	Polhöhen. 56 39 5,15 3,54	Polhöhen. 56 39 2,21 2,49	Polhöhen. 56 39 3,83 4,77	Polhöhen. 56 39 3,44 4,60	Polhöhen. 56 39 5,88 3,56	Polhöhen. 56 39 3,34 3,57	Polhöhen. 56 39 3,03 5,14	Polhöhen. 56 39 2,92 4,03

Zusammenstellung der Polhöhen, als Mittel aus 8 Einstellungen.

Aus der obern Culmination des Polarsterns.			
Beobach- tungstag.	Zenith- ort.	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.
July 5	0	56 39 6,34	+ 1,688
8	5	5,82	+ 1,168
9	10	5,26	+ 0,608
19	15	4,89	+ 0,238
16	20	4,14	+ 0,512
17	25	4,11	+ 0,058
20	30	4,70	+ 0,552
19	35	2,95	- 1,702
20	40	4,53	+ 0,122
22	45	5,33	+ 0,678
22	50	5,77	+ 1,118
24	55	8,85	+ 0,802
24	60	4,56	- 0,092
26	65	3,55	- 1,102
28	70	4,77	+ 0,118
29	75	5,76	+ 0,892
Aug. 5	80	4,85	+ 0,198
5	85	4,56	- 0,092

Mittel . . . 56 39 4,652 12,555

Gewicht einer einzelnen Polhöhe = 1

Mittl. Fehler einer einzelnen Polhöhe = 0",859

Gewicht des Mittels . . . = 18

Mittlerer Fehler des Mittels . . . = 0",202

Aus der untern Culmination des Polarsterns.			
Beobach- tungstag.	Zenith- ort.	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.
July 4	0	56 39 4,78	+ 0,415
6	5	4,86	+ 0,495
8	10	5,24	+ 0,875
10	15	5,55	+ 1,185
13	20	5,58	+ 1,215
17	25	5,26	+ 0,895
18	30	3,38	- 0,985
19	35	3,49	- 0,875
Aug. 6	40	3,46	- 0,915
9	45	4,08	- 0,285
13	50	3,47	- 0,895
5	55	4,72	+ 0,355
July 26	60	4,87	+ 0,505
26	65	4,83	+ 0,465
Aug. 5	70	4,02	- 0,345
3	75	4,34	- 0,025
3	80	2,35	- 2,015
3	85	4,30	- 0,065

Mittel . . . 56 39 4,365 13,101

Gewicht einer einzelnen Polhöhe = 1

Mittl. Fehler einer einzelnen Polhöhe = 0",878

Gewicht des Mittels . . . = 18

Mittlerer Fehler des Mittels . . . = 0",207

Mittlere Polhöhe aus beyden Culminationen	56° 39' 4,508
Mittlere Verbesserung der angenommenen Declination	— 0,143
Gewicht dieser beyden Resultate = 36	
Mittlerer Fehler der mittlern Polhöhe und der mittlern Declinationsverbesserung . . .	0,145
Mittlerer Fehler einer einzelnen Polhöhe, aus 8 Einstellungen, ohne Rücksicht darauf, ob sie aus der obern oder unteren Culmination bestimmt worden	0,869

Ich habe bey diesen Beobachtungen die Methode meines geehrten Freundes, des Herrn Professors und Ritters *Struve* befolgt. Zuerst zwey Einstellungen Kreis Ost, dann vier Einstellungen Kreis West, zuletzt zwey Einstellungen Kreis Ost, oder umgekehrt. Bey je zwey zusammengehörigen Einstellungen wird die letzte Drehung der Micrometerschraube, wodurch man den Stern in die Mitte zwischen beyde Horizontalfäden bringt, in entgegengesetzter Richtung gemacht, z. B. bey der ersten Einstellung vorwärts, bey der zweyten rückwärts, oder umgekehrt. Bey jeder Einstellung werden die vier Verniers abgelesen, das Mittel dastellen wird durch das am Umfange des Limbuskreises befestigte Niveau aus Zenith, und durch die Uhr auf den Meridian reducirt. Diese reducirten Mittel habe ich in dem ersten Tableau aufgeführt, damit man aus ihrer Harmonie unter einander beurtheilen könne, in wie fern die daraus abgeleiteten Polhöhen Zutrauen verdienen. Von den beyden reducirten Einstellungen in jeder Lage des Kreises wird das Mittel genommen, dieselbe Summe beyder Mittel giebt den Zenithorth, ihre halbe Differenz die Meridianzenithdistanz.

Die Declination des Polarsterns nahm ich aus den *Schumacherschen* Ephemeriden, und die Refraction aus der *Gaus'schen* Tafel in den Hülftafeln Heft I. Beym Niveau des Limbuskreises legte ich den von Herrn Professor Dr. *Struve* bey den Beobachtungen zur Gradmessung 1826 ausgemittelten Werth der Scalentheile zum Grunde: eine spätere Bemerkung meines geehrten Freundes, daß es Wasserwagen giebt, die mit der Zeit ihre Empfindlichkeit verändern, konnte ich nicht mehr benutzen, und behalte mir eine neue Bestimmung der Niveauscala für die in diesem Sommer anzustellenden Beobachtungsreihen vor. In dem ersten Tableau findet man bey jedem Satze von 8 Einstellungen zwey Polhöhen angesetzt, die erste ergab sich aus den vier ersten Einstellungen, und die zweyte aus den vier letzten. Das Mittel aus diesen beyden Polhöhen habe ich im zweyten Tableau aufgeführt, und nach den Zenithhörtern geordnet, indem ich nämlich, nach der *Struveschen* Methode, um den Einfluß der Theilungsfehler zu eliminiren, den Zenithorth für jede Reihe von 8 Einstellungen veränderte, und ihn von 50 zu 50 fortschreiten lies. Ich bemerke noch, daß ich bey der Reduction der Polhöhen auch auf die tägliche Aberration der Declination Rücksicht nahm, was freylich nur

auf die Hundertheile der Secunde Einfluß hat. Da aus den beyden Culminationen des Polarsterns die Verbesserung der Declination 0",143 folgt, welche dem mittlern Fehler eben dieser Declinationsverbesserung 0",145 genau gleich ist, so läßt sich hieraus schließen, daß der 1800llige Verticalkreis keinen Fehler in der auf *Bessel's* Beobachtungen beruhenden Declination des Polarsterns anzeigt, und daß die Differenz beyder Culminationen auf Rechnung zufälliger Beobachtungsfehler zu setzen ist.

Paucker.

Zusatz des Herausgebers.

Der erste, der die Unsicherheit der Repetition bei verticalen Winkeln zur Sprache gebracht hat, ist soviel ich weiß Herr Professor *Bohnberger*. Bei meinen Beobachtungen habe ich sie etwa seit 1822 aufgegeben, und meine repetirenden Verticalkreise auf verschiedene Weise als nicht repetirend gebraucht. Ein Versuch, durch einen nach meinen Ideen von Herrn *Ertel* (1827) construirten Verticalkreis die Repetition wieder einzuführen, gelang nur in gewissen Gränzen der Temperatur, aber innerhalb dieser auch vollkommen. Sollte es mir gelingen, woran ich aber zweifele, die Idee allgemein auszuführen, so werde ich dem astronomischen Publicum das Nähere mittheilen.

Herrn Professor *Paucker* theilte ich schon vor mehreren Jahren, als dieser verdienstvolle Astronom mir Repetitionsbeobachtungen übersandte, meine Ansichten über diesen Gegenstand mit, und ich sehe mit Vergnügen, daß er sich auch von der Unsicherheit der Wiederholungen verticaler Winkel, bei dem jetzigen Bau unserer Instrumente überzeugt hat. Herr Hofrath und Ritter *Struve*, der die Güte gehabt hat, mir Herrn Professor *Pauckers* Beobachtungen zu übersenden, bemerkt dabei, daß er denselben Kreis, der bei den *Mietauer* Beobachtungen gedient hat, nachher bei seiner Gradmessung gebraucht, und den Biegecoefficienten verschwindend ($= 0,09$) gefunden habe, so daß, da er diesen Coefficienten als unveränderlich annehmen zu dürfen glaubt, die mit dem Kreise bestimmte Polhöhe von *Mietau* frei von dem Einflusse einer dem Sinus der Zenithdistanz proportionalen Biegung des Fernrohrs seyn wird.

S.

Auszug aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Weisse*, Dir. der Krak. Sternwarte, an den Herausgeber,
Krakau 1829. Mai 23.

Beyliegend übersende ich die von mir berechneten Tafeln der Coordinaten der 6 älteren Planeten *). Ich hoffe durch diese Tafeln den Berechnern von Ephemeriden, bey welchen nicht die grösste Genauigkeit gefordert wird, einigen Dienst geleistet zu haben. Es würde mich sehr freuen, zu hören,

dafs diese Arbeit gebilligt würde. Eben habe ich unter der Presse Tafeln der Mittags-Correction, wie selbe *Zach* und *Gauss* geben; sie sind von 30''—30'' und auf 6 Decimalen berechnet; eigentlich hatte ich selbe auf 7 Decimalen berechnet, aber ich gebe sie nur auf 6. Wenn sie gedruckt seyn werden, werde ich mir die Freiheit nehmen, selbe Ihnen zu übersenden. Der Druck der Stundentafeln wird sich wohl noch einige Zeit verzieren.

Diese Zeit her war den Beobachtungen eben nicht sehr günstig; besonders der May gehört unter die ungünstigsten Monate seit langer Zeit; seit dem 6^{ten} bis heute den 23^{ten} hatten wir nur einen einzigen heitern Abend. Indessen um nicht mit ganz leeren Händen zu erscheinen, lege ich einige beobachtete Mondsterne bey. Der beobachtete Durchgang durch den mittlern Faden ist bereits von dem Fehler des Instruments und der Uhr befreyt. Ungeachtet der ungünstigen Witterung habe ich doch schon eine ziemliche Anzahl von Beobachtungen des Polarsterns seit der Aufstellung des Meridiankreises beysammeln; die Resultate, die diese Beobachtungen für die Polhöhe geben, werde ich später bekannt machen.

Max Weisse.

*) Coordinatae Mercurii, Veneris, Martis, Jovis, Saturni et Urani calculatae a *Maximiliano Weisse*, Phil. Doct. Astron. P. P. O. Observ. Astron. Direct. Academi. Scient. Cracov. Sodali. Cracoviae 1829. 4to. Sie enthalten die *Gaussischen* Sonnen-Coordinaten (mit 4 Decimalen) und die Coordinaten der genannten Planeten für 1840 u. 1900 mit 5 Decimalen. Das Argument ist mittlere Länge der Planeten. Sie dienen bekanntlich um nach *Gaussens* Methode den geocentrischen Ort eines Planeten zu bestimmen, und gewähren in der Ausdehnung wie hier berechnet die Bequemlichkeit, diese Oerter für Jahre leicht finden zu können; für die noch keine Ephemeriden da sind. Herr Adjunct *Steckowsky* hatte seine Dissertation De longitudine Geographica beigelegt, in der die Länge Cracaus aus dem 1827 Sept. 28 hier (von Herrn *Clausen*) und dort beobachteten Eintritt von 187 Sagitt. berechnet wird. Er findet daraus den Längenunterschied beider Sternwarten = 39° 59',3 in Zeit.

S.

Beobachtungen von Mondsternen auf der Cracauer Sternwarte von Herrn Professor *Weisse*, Director derselben, gemacht.

		h	'	"	5 Fäden.
1829 Jänner 13.	ε Ceti	2	4	57,38	5
	38 Arietis	2	35	40,06	5
	Mond I	2	36	35,18	5
	α Arietis	2	42	4,99	1
14.	(4) Ceti	3	1	59,90	5
	(103) Tauri	3	29	46,73	5
	Mond I	3	31	6,34	5
	(187) Tauri	3	43	24,73	5
	γ Tauri	4	10	5,47	5
19.	g Geminorum	7	36	14,56	1
	Mond I	7	59	1,61	5
	α Cancri	8	33	48,09	4
Febr. 10.	(4) Ceti	3	1	59,68	5
	Mond I	3	13	40,72	5
	ι Tauri	3	21	27,31	5
	λ Tauri	3	51	13,85	5
März 12.	η Tauri	5	37	29,20	5
	Mond I	5	39	11,58	5
	λ Orionis	5	44	50,34	5
	ε Orionis	6	4	48,21	5
15.	γ Cancri	7	51	46,37	5

		h	'	"	5
1829 März 16.	Mond I	8	16	11,45	5
	α Cancri	8	49	9,04	1
16.	α Cancri	8	49	9,38	5
	α Cancri	8	58	30,50	5
	Mond I	9	5	23,51	5
	(35) Leonis	9	8	36,08	5
	ε Leonis	9	32	2,77	5
April 12.	α Cancri	8	37	33,10	5
	Mond I	8	47	52,82	5
	α Cancri	8	58	30,07	5
	ε Leonis	9	22	44,69	2
14.	16 Sextantis	10	0	17,20	1
	Mond I	10	23	42,66	5
	48 Leonis	10	25	54,22	5
	35 Sextantis	10	34	30,09	5
	d Leonis	10	51	45,26	5
15.	d Leonis	10	51	45,41	5
	76 Leonis	11	10	10,19	3
	Mond I	11	10	28,79	4
	ε Leonis	11	19	10,42	4
	β Virginis	11	41	49,18	5

Max Weisse.

Schreib- und Druckfehler in *Struve's* Beobachtungen des *Enckeschen* Cometen in den *Astronomischen Nachrichten* Nr. 153 und 154.

Seite 162 und 166 ist in der Beschreibung der Figuren I und III statt *k* fast immer *K* zu setzen. Dies kann zu einem gänzlichen Mißverstehen veranlassen. Ich glaube es ist am besten, die beiden Stellen mit richtigen Buchstaben hier abzudrucken. Sie lauten nun so:

7 November. Seite 162 Zeile 12 von unten bis ans Ende.

Der hellere Theil des Cometen erstreckt sich von *a* bis nahezu an *K*, den Schwerpunkt der Figur, seine Form ist der des größeren Nebels analog, und namentlich ist die schärfere Begränzung bei *a* kenntlich. Der hellste Punkt des Cometen *k*, der aber gar nichts bestimmt bezeichnendes hat, liegt, wie die Figur zeigt, entschieden ebenso außerhalb des Schwerpunkts *l* des helleren Theiles des Cometen von *a* bis *K*, als dieser Theil excentrisch in Bezug auf *K*.

Bei Bestimmung des Ortes wurde nach *k* dem hellsten Punkte visirt, dessen AR. nahezu mit der des Schwerpunkts *K*

zusammenfiel, dessen Declination aber größer war als die von *K*.

30 November. Seite 166 Zeile 9 und folgende.

Figur III stellt den Kometen dar, wie er unter 94facher Vergrößerung erschien. *k* ist der fast kreisförmig erscheinende Kernnebel. Der Durchmesser *cd* ist 9'. Die äußerste Gränze bei *b* ist nicht zu bestimmen, da der Komet hier so verwaschen erscheint. Der hellere Nebel von *a* bis nahe an *K* hat 4' Durchmesser und geht bis an die äußerste Gränze des Cometen bei *a*, während am 7 Novbr., in Fig. I, *a* von *a* bedeutend abstand. In diesem helleren Nebel liegt der Kernnebel *k* excentrisch auf ähnliche Weise wie am 7 Novbr. Die Linie von *a* durch *K* nach *b* ist so gelegen, daß *b* von *a* aus in der Richtung 51° A. Pr. liegt. Die Begränzung von *d* durch *a* nach *c* ist auch diesmal parabolisch, und viel schärfer als von *d* durch *b* nach *c*.

Seite 165 Zeile 5 für Decl. Cometae = $k - 1'26''{,}6$ ist zu lesen: Decl. Cometae = $k + 1'26''{,}6$.

— 171 —	3 —	$\frac{1''{,}2}{\sqrt{6}} = 0''{,}05$
— 21 —	Decl. Cometae =	$r + 32''{,}0$
— 22 —	Genüherter Ort des Sterns <i>r</i>	
— 172 —	5 —	$22^h 43' 43''$
— 17 —	$t =$	$34''{,}11$
— 18 —	$t =$	$2' 14''{,}8$
— 33 —	$23^h 3'$ Uhrzeit	
— 174 —	7 —	$0^h 2'$ Uhrzeit
— 19 —	$23^h 6' 19''$ Sternzeit	

— — —	$\frac{1''{,}2}{\sqrt{6}} = 0''{,}05$
— — —	Decl. Cometae = $r - 32''{,}0$
— — —	Genüherter Ort des Sterns <i>s</i> .
— — —	Decl. Cometae = $t + 2' 28''{,}5$
— — —	$t + 34''{,}11$
— — —	$t + 2' 14''{,}8$
— — —	$23^h 3' 5$ Uhrzeit.
— — —	$23^h 29' 19''$ Uhrzeit.
— — —	$23^h 6' 9''$ Sternzeit.

W. Struve.

D r u c k f e h l e r .

Astron. Nachr. Nr. 157.

S. 228 Z. 4 v. u.	$\frac{p_2 \sin(\varphi_0 + d\varphi_0 - \psi_0)}{r, \text{ statt } r}$	206265°
- 229 -	8 v. o. $-(\varphi + d\varphi)$	st. $-\varphi + d(\varphi)$
- — —	12 v. o. $(\varphi + d\varphi) - (\varphi + d\varphi)$	st. $(\varphi + d\varphi) - (\varphi + d\varphi)$

Beilage zu Nr. 157.

- 239 -	12 v. o. der	st. des
- 241 -	2 v. o. $(d) \sin(\varphi - (M))$	- $(d) \sin(\varphi - (M))$
- — —	2 v. u. $\sin((\varphi) + d(\varphi))$	- $\sin((\varphi) + d(\varphi))$
- 244 -	13 v. u. Setzt	- Setze
- 245 -	10 v. o. $2 \sin \frac{1}{2} N, \dots$	- $2 \sin \frac{1}{2} (N, \dots$

S. 248 Z. 29 v. o. dem	st. den
- 33 v. o. wodurch	- wo

Beilage zu Nr. 158.

S. 265 Z. 17 v. u. die Coordinaten	st. Coordinaten
- 266 - 32 — Punkte <i>B</i>	- Punkte
- 269 - 22 — $\psi + 180^\circ$	- $\psi 180^\circ$
- 271 - 9 — $\nu - \psi$ und $\nu, -\psi$	- $\psi - \nu$ und $\psi, -\nu$
- 272 - 9 — $\cos[(\varphi), -\nu, + d((\varphi), -\nu,)]$	st. $\cos[(\varphi), -\nu, + d((\varphi) - \nu,)]$
- 280 - 6 v. o. Axe des	st. Axe der
- 280 - 34 — $[b]$	- (b)

Altona im Juli 1829.

Bemerkungen über die Königsberger Zonen-Beobachtungen.

Die Sternbestimmungen, welche die Königsberger Zonen ergeben, sind gegenwärtig schon häufig angewandt worden, sowohl um Kometen damit zu vergleichen, als auch um den Himmelskarten welche die Berliner Akademie der Wissenschaften veranlaßt hat zur Grundlage zu dienen. Durch diese Anwendungen sind hin und wider Fehler in den gedruckten Zonen bekannt geworden, über welche ich hier einige Erläuterungen geben werde, da dieselben vielleicht dienen können, die zur Berichtigung einer entstellten Beobachtung zu machenden Conjecturen zu leiten.

Die wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen, sowohl der Rectascensionen als der Declinationen, habe ich Nr. 17 der astronomischen Nachrichten zu bestimmen gesucht. Obgleich hier eigentlich nicht von dieser Art der Fehler, sondern nur von zufälligen Entstellungen der Beobachtungen die Rede ist, so benutze ich doch diese Gelegenheit, auf einige zu berücksichtigende Umstände aufmerksam zu machen, welche im Laufe der Beobachtungen stärker hervorgetreten sind. Das oft sehr starke Zittern der Sterne, ihre Undeutlichkeit und Blässe, haben die Beobachtungen, welche unter diesen Umständen gemacht worden sind, oft so sehr erschwert, daß der wahrscheinliche Fehler der verschiedenen Zonen sehr ungleich sein muß; dieses ist mehr der Fall bei kleinen Sternen als bei größeren, indem die ersteren, unter den angeführten Umständen, im erleuchteten Felde des Fernrohrs oft schwierig zu sehen sind, auch wohl in einzelnen Augenblicken ganz verschwinden, wodurch die Bemerkung der Stetigkeit ihres Fortschreitens an Sicherheit verliert. Hierzu kommt noch, daß für die höheren Zonen, über 15° der nördlichen Declination hinaus, ein zusammengesetztes Ocular mit einem Spiegel-Prisma angewandt werden mußte, welches lichtschwächer ist als die geraden Oculare des Instruments, und welches daher zur Vermehrung der Schwierigkeit des Sehens der kleinen Sterne beträchtlich beiträgt. Alle nachtheilige Umstände zusammen, bringen oft die Wirkung hervor, daß man sowohl über die Durchgangszeit eines sehr kleinen Sterns, als auch über sein Eintritten in die Mitte des Zwischenraums der beiden horizon-

talen Fäden, weit unsicherer bleibt, als bei größeren Sternen und unter günstigen Umständen der Fall ist. Inzwischen hängt der wahrscheinliche Fehler der Rectascensionen von der Uebung eines Beobachters ab; der der Declinationen von dem Zusammenwirken zweier Beobachter, des einen der das Fernrohr einstellt und des anderen, der am Mikroskope abliest. Auch hierdurch kann eine Ungleichheit entstehen, indem die Person des zweiten Beobachters dreimal geändert worden ist. Obgleich ich mich des Glücks erfreue, in den Herren *Argelander*, *Rosenberger* und *Anger* sehr sorgfältige Gehülfen besessen zu haben und noch zu besitzen, so läßt sich doch nicht annehmen, daß bei dem Eintritte eines neuen Gehülfen schon alle die Uebung vorhanden war, welche in der Folge erworben wird.

Unter den zufälligen Entstellungen einer Beobachtung der Durchgangszeit eines Sterns scheint mir ein Fehler von einer Zeitsecunde im Zählen der Ueberschläge der gefährlichste zu sein, indem seine Existenz sich schwerer mit Sicherheit ausmitteln läßt, als dieses für größere Fehler der Fall ist. Bei den gewöhnlichen Beobachtungen ist ein Fehler dieser Art nicht zu fürchten, indem vor und nach jeder derselben Zeit genug vorhanden ist, sich von der Richtigkeit zu überzeugen und indem man, durch Uebung, leicht eine so große Sicherheit im Zählen erlangt, daß die Vergleichung der gezählten Secunde mit der von dem Zeiger der Uhr angegebenen, nach Vollendung der Beobachtung, meistens ganz unnöthig und nur dann wünschenswerth wird, wenn zufälliges Geräusch eine Störung hervorgebracht hat. Bei den Beobachtungen der Zonen aber folgen die Sterne oft so schnell hintereinander, daß die Zwischenzeiten kaum hinreichen, die Beobachtungen niederschreiben; man muß dann eine längere abwarten, ehe man die gezählte Secunde mit der Uhr vergleichen kann, wodurch man zwar gewöhnlich die gewünschte Bestätigung erhält, allein auch getäuscht werden kann, zumahl wenn heftiger Wind oder Geräusch auf dem neben der Sternwarte vorbeifahrenden Spaziergänger, stören. In diesen Fällen habe ich zuweilen einen Fehler von einer Secunde oder 10 Secunden bemerkt und

denselben durch die beigesetzten Noten: Zeitsc. ? $\pm 1''$? $\pm 10''$? angedeutet; zuweilen ist auch das Fortzählen durch dieselben Störungen ganz unterbrochen worden und dadurch die Controlle seiner Richtigkeit verloren gegangen. Aus der Entstehungsart dieser Zweifel geht hervor, daß dieselben nicht nur bei dem Sterne, bei welchem sie bemerkt sind, sondern auch bei einigen der vorhergehenden stattfinden können; in der Columnne der Durchgangszeiten wird aber, wenn ein Zweifel vorhanden ist, immer die Zahl angegeben, welche mir die wahrscheinlichste zu sein scheint. Fehler von $1''$ oder $10''$, welche von einer irrigen Reduction der an den Seitenfäden gemachten Beobachtungen auf den mittleren Faden herrühren, werden hoffentlich sehr selten vorkommen; wenigstens fehlt es nicht an der zu ihrer Vermeidung nöthigen Vorsicht. Ein Fehler von einer ganzen Zeitminute hat sich häufiger, und dann gewöhnlich bei mehreren Sternen zugleich, gefunden; er entsteht, so wie die Zählungsfehler, aus dem Mangel der zum jedesmaligen Vergleichen der Minute erforderlichen Zeit, und kommt in den früheren Zonen häufiger vor als ich erwartete, weshalb bei den späteren die Aufmerksamkeit darauf vermehrt worden ist. Zuweilen wird man diesen Fehler dadurch entdecken können, daß die Beobachtungen stets in der Zeitfolge fortschreiten müssen; z. B. in Zone 175 kommt ein am 2^{ten} Faden beobachteter Stern $18^h 44' 57''.11$ vor, nach demselben ein am 1^{ten} Faden beobachteter $18^h 44' 41''.59$, welche beide Angaben nicht zusammen bestehen können, indem das Beobachtungsmoment zum ersten $18^h 44' 42''.3$, für den anderen $18^h 44' 12''.2$ sein würde, was mit der Zeitfolge nicht vereinbar ist; es ist also ein Fehler vorhanden, und zwar ist anderweitig ausgemittelt worden, daß die erste Minute 43 gelesen werden muß. Endlich können die Durchgangszeiten noch dadurch entstellen sein, daß ein falscher Faden auf den mittleren reducirt worden ist; ich glaube, die zu der Vermeidung dieses Fehlers nöthige Aufmerksamkeit mir angewöhnt zu haben, allein dennoch habe ich denselben zuweilen begangen, was ich mehr einer Verwechselung der Columnne des Papiers, auf welches die Beobachtung niedergeschrieben wird, als einer Verwechselung des Fadens selbst zuschreiben zu müssen glaube.

Die Schreibfehler, welche bei den Declinationen am häufigsten vorkommen, sind eine Windung der Schraube des Mikroskops = 100 Theilen = $34''.2$, und ein Theilstrich des Kreises = $3'$; seltener finden sich Fehler von 5, 10, 30 Theilstrichen = $15'$, $30'$, $1^\circ 30'$. Käme ein Fehler von einer Minute, 5 oder 10 Minuten, oder überhaupt von einer nicht durch drei theilbaren Anzahl von Minuten vor, so könnte es kein Schreibfehler im Originale, sondern nur

ein Fehler in der Verwandlung der Angabe des Mikroskops in Grade, Minuten und Secunden, oder ein Druckfehler sein, welche beide sich durch die beigedruckte unmittelbare Angabe des Mikroskops erkennen und berichtigen lassen. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß die Herren *Argelander*, *Rosenberger* und *Anger* eine Art der Verwandlung der Mikroskop-Angaben in die gewöhnlichen Theile des Kreises angewandt haben, welche ihre Controlle stets mit sich führt.

Indem meine Zonen etwas mehr als zwei Grad Breite haben, ihre Mitten aber zwei Grade voneinander entfernt sind, so finden die Sterne an einer Grenze der einen, sich häufig auch an der anstossenden Grenze der anderen beobachtet. Hierdurch erhält man das Mittel zur Erkennung einiger vorgefallenen Fehler, und in der That sind die Verbesserungen längst gedruckter Zonen, welche ich in jedem neu erscheinenden Bande meiner Beobachtungen anzugeben pflege, meistens auf diese Art entdeckt worden. Unter den von Herrn *Inghirami*, bei Gelegenheit der Verfertigung seiner Karte vermissten Sternen, finden sich einige, welche schon als fehlerhaft angezeigt waren; auch der Stern Zone 2. $19^h 54' 47''.64$, welchen unser hochverehrter *Olbers* vermisste (A. N. Nr. 150), ist, der Anzeige der Verbesserungen am Ende der IX. Abtheilung der Königsberger Beobachtungen zufolge, 30 Minuten nördlicher als er in der 2^{ten} Zone angegeben ist. Ich bitte jeden Besitzer meiner Tagebücher, die Verbesserungen, welche ich, so wie sie mir bekannt werden, stets anzeige, jedesmal abzuändern, weil dadurch hin und wider eine vergbliche Nachauchung erspart werden wird.

In Nr. 17 der Astr. Nachr. habe ich den ganzen Mechanismus der Zonen-Beobachtungen erläutert; ich habe denselben so gewählt, daß dadurch Unrichtigkeiten so sehr vermieden werden, als mir, bei einmaligen, sehr schnell aufeinanderfolgenden Beobachtungen möglich schien. In wiefern dieses gelungen ist, kann man durch die Fehleranzeigen beurtheilen, welche Herr Professor *Harding* und Herr *Inghirami* ihren vortrefflichen Karten der Stunden XV und XVII beigegeben haben. Der erstere hat 12, der andere 10 Sterne nicht an den Oertern gefunden, an welchen sie den gedruckten Zonen zufolge (nach Verbesserung der von mir selbst angezeigten Fehler) stehen sollten; die Zahl der Beobachtungen, unter welchen diese Sterne vermisst worden sind, wird für jede Karte 1500 bis 2000 betragen. Die 12 vermissten Sterne des Herrn Professor *Harding* hat er größtentheils selbst richtig gedeutet, über zweifelhaft bleibende haben die Originale der Beobachtungen Aufschluß gegeben; dasselbe ist der Fall mit den Sternen des Herrn

Inghirami, jedoch findet sich einer darunter: Zone 174. 8.9 Gr. 18° 50' 7", 40 + 3° 34' 19", 7, für welchen ich keine wahrscheinliche Auslegung der Beobachtung finden kann. Dieser Stern war auch am 19^{ten} Juni d. J., wo ich ihn

suchte, nicht vorhanden. Andere, welche Herr *Inghirami* vermißte, habe ich wiedergefunden. Es sind gewiß noch viele kleine Sterne am Himmel welche Lichtwechsel haben; *Harding* hat mehrere derselben entdeckt.

Bessel.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Die Reductionen vermöge welcher man aus unmittelbaren Abwägungen, sowohl in der umgebenden Luft als im destillirten Wasser, das wahre Gewicht und die spezifische Schwere eines gewogenen Körpers erhält, habe ich in eine logarithmische Tafel gebracht, deren Mittheilung an diesem Orte entschuldigt werden mag, da auch den Astronomen das Wägen wohl vorkommt, so wie es mir, bei Gelegenheit meiner Pendelversuche vorgekommen ist.

Unter spezifischer Schwere eines Körpers wird hier der Quotient seiner Masse dividirt durch die Masse des Wassers welches er aus der Stelle drängt, verstanden, das Wasser im Zustande der größten Dichtigkeit und die Ausdehnung des Körpers der Temperatur des schmelzenden Eises entsprechend angenommen. Bezeichnet man diese spezifische Schwere durch Δ , die Masse des Körpers durch M , und das Verhältniß einer seiner Dimensionen bei den Temperaturen des Eispunkts und des Versuchs durch $1:R$, so ist der Raum welchen der Körper ausfüllt

$$= \frac{M}{\Delta} R^3;$$

und er drängt eine Masse Flüssigkeit

$$= \frac{M}{\Delta} R^3 Q$$

aus der Stelle, wenn Q die spezifische Schwere derselben bedeutet. Er zieht also an einem der Arme der Wage mit der Kraft

$$M \left\{ 1 - \frac{R^3 Q}{\Delta} \right\}.$$

An dem anderen Arme der Wage zieht das Gewicht $= m$, mit der Kraft.

$$m \left\{ 1 - \frac{r^3 q}{\delta} \right\}$$

wo die kleinen Buchstaben in Beziehung auf das Gewicht dieselbe Bedeutung haben, wie die großen in Beziehung auf den Körper. Sind der Körper und die Gewichte im Gleichgewichte, so ist

$$M \left\{ 1 - \frac{R^3 Q}{\Delta} \right\} = m \left\{ 1 - \frac{r^3 q}{\delta} \right\}$$

Nun werde ich zuerst den Körper und die Gewichte in der Luft befindlich annehmen, wodurch $Q = q$ und

$$M \left\{ 1 - \frac{R^3 q}{\Delta} \right\} = m \left\{ 1 - \frac{r^3 q}{\delta} \right\}$$

wird. Ferner werde ich den Körper in reinem Wasser, die Gewichte in der Luft annehmen, wodurch, wenn Q die spezifische Schwere des Wassers bedeutet,

$$M \left\{ 1 - \frac{R^3 Q}{\Delta} \right\} = m \left\{ 1 - \frac{r^3 q}{\delta} \right\}$$

Da bei dem letzten Versuche aber die Temperaturen des Wassers und der Luft verschieden sein können, die letzte auch nicht nothwendig der bei dem ersten Versuche stattfindenden gleich ist, so will ich m, r, q, R für die Wägung in Wasser durch m', r', q', R' bezeichnen.

Eliminirt man aus beiden Gleichungen die Masse des Körpers, so erhält man

$$\Delta = \frac{m R^3 Q (1-i) - m' R' q (1-i')}{m (1-i) - m' (1-i')}$$

wo i und i' für $\frac{r^3 q}{\delta}$ und $\frac{r'^3 q'}{\delta}$ geschrieben sind. Sobald Δ bekannt ist, hat man aus der ersten Gleichung

$$M = m \cdot \frac{1-i}{1-i'}$$

wo $l = \frac{R^3 q}{\Delta}$ ist. Will man nur die erste Potenz von i berücksichtigen, was, mit Ausnahme der elastischen Flüssigkeiten, keinen erheblichen Fehler veranlaßt, so kann man statt der richtigen Formeln die Näherungen:

$$\Delta = \frac{m}{m-m'} R^3 Q - \frac{m'}{m-m'} R' q + \frac{m \cdot m'}{(m-m')^2} Q (i'-i)$$

$$M = m + m l - m i$$

anwenden.

Die Tafel welche ich hier, zur bequemen Berechnung dieser Formeln mittheile, setzt voraus, daß atmosphärische Luft in der Temperatur des Eispunktes und unter dem Drucke von 0,76 met. Quecksilber, die spezifische Schwere

$$\frac{13,59606}{10475,6} = \frac{1}{770,488}$$

hat; der Zähler dieses Bruches ist die spezifische Schwere des Quecksilbers nach *Brissons* Versuchen und *Hallströms*

25^a

Rechnung; der Nenner ist das von den Herren *Biot* und *Arago* gefundene Verhältniß der Dichtigkeiten der Luft und des Quecksilbers. Hieraus folgt, für die in Pariser Linien ausgedrückte und auf die Dichte des Quecksilbers in der Temperatur des Eispunktes reducirte Barometerhöhe b , und die Temperatur der Luft t ,

$$q = \frac{1}{770,488} \cdot \frac{b}{0,76 \times 443,296} \cdot \frac{1}{1 + t \cdot 0,00375}$$

$$= \frac{b}{259581 (1 + t \cdot 0,00375)}$$

Nimmt man die Gewichte von Messing an, ihre spezifische Schwere = 8,4 und ihre Längenausdehnung für jeden Centesimalgrad des Thermometers = 0,000018785, so erhält man hieraus

$$\alpha = \frac{i \cdot b}{(1 + t \cdot 0,000018785)^3}$$

wo $\alpha = \frac{8,4 \cdot 259581 (1 + t \cdot 0,00375)}{i}$

gesetzt worden ist. Den Logarithmen dieses α enthält die erste Columne der Tafel, deren Argument der Centesimalgrad des Thermometers ist. Es versteht sich, daß man i' oben so erhält, wenn man den Barometerstand und die Lufttemperatur zur Zeit der Abwägung in Wasser anwendet.

Setzt man die Ausdehnung des gewogenen Körpers für jeden Grad des Thermometers = k , so ist

$$i = \frac{\beta \cdot b (1 + t k)}{\Delta}$$

und die zweite Columne der Tafel enthält den Logarithmen von

$$\beta = \frac{1}{259581 (1 + t \cdot 0,00375)}$$

Mit diesen beiden Columnen reicht man aus, wenn Δ gegeben ist. Soll es aber durch Abwägung in Wasser erst

gefunden werden, so gebraucht man noch Q . Herr *Hallström* in Åbo hat Untersuchungen über die spezifische Schwere des Wassers wiederholt angestellt und neuerlich seine letzten Resultate in den Schwedischen Abhandlungen für 1823 mitgetheilt, wovon im 77^{ten} Bande der *Annalen der Physik* von *Poggendorf* eine Uebersetzung in unsere Sprache erschienen ist, welche eine Tafel für Q , für jeden Grad des Thermometers enthält. Von diesen Werthen von Q gebe ich in der dritten Columne meiner Tafel die Logarithmen, zu welchen also $3 \log (1 + t k)$ zu addiren ist, um $\log R' Q'$ zu erhalten; den Logarithmen von $R' q$ erhält man, indem man $\log b + 3 \log (1 + t k)$ zu dem Logarithmen von β addirt.

Hierbei ist die spezifische Schwere der Gewichte von Messing als bekannt angenommen = 8,4; es ist aber bekannt daß dieselbe ziemlich verschieden ausfällt, je nachdem dieses Metall verschieden zusammengesetzt und bearbeitet ist. Will man daher alle mögliche Genauigkeit der Reductionen erhalten, so wird man δ für die Gewichte selbst, durch eine Wägung in Wasser bestimmen müssen. Bringt man das Gewicht m im Wasser, mit dem Gewichte m' in der Luft in Gleichgewicht, so ist

$$m \left\{ 1 - \frac{\rho' Q}{\delta} \right\} = m' \left\{ 1 - \frac{\rho' Q'}{\delta} \right\}$$

woraus

$$\delta = \frac{m \rho' Q - m' \rho' Q'}{m - m'}$$

folgt. Um auch hier leichter rechnen zu können, habe ich den Logarithmen von $\rho' Q$ in die 4^{te} Columne der Tafel gebracht; $\log \rho' Q'$ ist = $\log \alpha + \log b + 0,92428$. Sobald δ bekannt geworden ist, hat man der ersten Columne der Tafel die beständige Verbesserung

$$0,92428 - \log \delta$$

hinzuzufügen.

Tafel zur Reduction der Abwägungen.

Therm. Cent.	Log. α	Log. β	Log Q	Log $\rho' Q$
0	3,66145	—	9,9999530	9,9999530
1	3,65985	160	9,9999731	+ 201
2	3,65825	160	9,9999877	+ 146
3	3,65666	159	9,9999966	+ 89
4	3,65508	158	9,9999998	+ 32
5	3,65350	158	9,9999978	— 20
6	3,65193	157	9,9999903	— 75
7	3,65037	156	9,9999771	— 132
8	3,64881	156	9,9999585	— 186
9	3,64725	156	9,9999347	— 238

Therm. Cent.	Log. α		Log β		Log. Q		Log γ Q	
9	3,64725	—	4,57131	157	9,9999347	— 292	0,0001549	— 47
10	3,64571	154	4,56974	156	9,9999055	— 345	0,0001502	— 100
11	3,64416	153	4,56818	157	9,9998710	— 397	0,0001402	— 153
12	3,64263	153	4,56661	155	9,9998313	— 451	0,0001249	— 206
13	3,64110	153	4,56506	155	9,9997862	— 503	0,0001043	— 258
14	3,63957	153	4,56351	155	9,9997359	— 554	0,0000785	— 309
15	3,63804	151	4,56196	154	9,9996805	— 602	0,0000476	— 357
16	3,63653	150	4,56042	153	9,9996203	— 656	0,0000119	— 412
17	3,63503	151	4,55889	153	9,9995547	— 707	9,9999707	— 462
18	3,63352	150	4,55736	152	9,9994840	— 756	9,9999245	— 512
19	3,63202	149	4,55584	152	9,9994084	— 807	9,9998733	— 562
20	3,63053	149	4,55432	151	9,9993277	— 853	9,9998171	— 608
21	3,62904	148	4,55281	151	9,9992424	— 906	9,9997563	— 662
22	3,62756	148	4,55130	150	9,9991518	— 952	9,9996901	— 707
23	3,62608	147	4,54980	150	9,9990566	— 1002	9,9996194	— 757
24	3,62461	147	4,54830	149	9,9989564	— 1051	9,9995437	— 807
25	3,62314	147	4,54681		9,9988513		9,9994630	

Bessel.

Brief des Herrn Geheimenraths v. Utzschneider an den Herausgeber.
München 1829. April 26.

Monsieur, je m'adresse à vous, comme ami de la vérité, pour redresser des assertions défavorables à mon institut optique, par l'insertion de cette lettre dans votre journal.

On lit dans la bibliothèque universelle (1828 Novembre page 175) que l'objectif de neuf pouces de la lunette fournie à l'observatoire de Dorpat par l'institut optique d'Utzschneider et de Fraunhofer, est sorti des creusets de Mr. Guinand.

Plusieurs journaux ont répété en même temps d'après le Globe (Vol. VI. Nr. 107, Novembre 1828), que MM. Thibauts et Bontemps avaient, de concert avec Mr. Guinand fils, retrouvé le secret de produire le Flintglas de toute grandeur et le plus favorable à l'optique, secret qu'on croyait perdu depuis la mort de Fraunhofer et de Guinand père, qu'en outre parmi les morceaux présentés par eux à l'Académie des sciences, il s'en trouvait de 14 pouces de diamètre.

Je suis loin de vouloir entretenir le public de ce qui m'est particulier; je me crois néanmoins obligé par l'intérêt même qu'on attache à cette précieuse découverte, de donner quelques renseignements sur le séjour de Mr. Guinand dans

ma fonderie de verre de Benedictbeurn. En 1826, j'en ai déjà fait mention dans mon abrégé de la vie de Fraunhofer; mais je crois devoir y revenir encore pour réfuter des bruits injurieux à mon établissement et à la mémoire de Fraunhofer.

Avant que Mr. Pierre Louis Guinand entrât à mon service, il fut obligé de me communiquer tout ce qu'il avoit fait jusqu'à cette époque dans l'art de fondre le verre. J'obtins ainsi une description des petites fontes, faites par lui depuis 1775; et je pus me convaincre que ses efforts n'avaient eu d'heureux résultats ni pour les sciences ni pour ses propres intérêts. Mr. Guinand renouvela infructueusement ses essais, et n'en demeura pas moins bien accueilli par moi. Ses tentatives me guidèrent dans la route qu'il convenait de suivre pour arriver au but; je résolus donc de continuer à travailler avec lui d'après un plan réglé et de profiter du loisir que me laissent mes fonctions publiques pour assister à toutes les fontes. Nous obtinmes quelques morceaux de Flintglas dont on fit des objectifs pour des instrumens construits dans l'institut de Reichenbach, Utzschneider et Liebherr. Nos travaux ne discontinuèrent que quand je fus rappelé à mes fonctions publiques: je chargai alors

Mr. *Fraunhofer* de la direction des fontes, entreprises à mes frais; et cet habile opticien me fit toujours un rapport écrit des essais et des fontes qui avaient été faites.

Mr. *Guinand* m'annonça le 6 Décembre 1813, que des affaires de famille le rappelaient chez lui à Brenneis; il partit en effet quelque temps après et ne retourna plus à Benedictbeurn.

La description des fontes de Mr. *Guinand*, écrite de sa propre main et que je possède encore, prouve qu'en 1805 il n'était pas encore parvenu au point de fournir un Flintglas sans défaut, et qu'il n'avait réussi que par les essais faits à Benedictbeurn, avec moi et à mes frais. Encore le verre de la dernière fonte qu'il fit au commencement de 1814, n'égalait point en qualité celui que *Fraunhofer* fit plus tard.

Le Flintglas pour l'objectif de la lunette de Dorpat ne fut fondu que quatre ans après le départ de Mr. *Guinand*, dans la 33^e fonte du 18 Déc. 1817; comme on peut le voir par le journal tenu par *Fraunhofer*. Ce fut moi qui, tant pour cette fonte que pour la 32^e, fournis les principaux matériaux.

Le 11 Janvier 1816, Mr. P. L. *Guinand* m'écrivit qu'il avait occasion de prendre la direction d'une verrerie importante; je lui répondis qu'il devait le faire et que j'étois

d'avis qu'il enseignât en même temps à quelqu'un la fabrication du Flint- et Crownglas. Peu de temps après, dans une lettre du 10 Février 1816, il m'offrit de nouveau ses services, en me disant: „j'ai nouvellement acquis des connaissances sur la fonte du verre, je les ai mises en pratique dernièrement par deux petites fontes.“ Or Mr. *Guinand* à cette époque n'était point encore en état de produire du verre à l'usage des opticiens.

Après le départ de Mr. *Guinand*, mon ami *Fraunhofer* fit plusieurs grandes et précieuses fontes qui réussirent à notre gré. Depuis sa mort, j'ai entrepris moi-même la continuation des fontes du verre destiné à mon institut optique, et je crois pouvoir garantir leur bonté. Les objectifs nouvellement construits dans mes ateliers prouvent suffisamment que le secret de fondre le Flintglas pur de toute grandeur et propre à l'usage de l'optique, n'est pas encore perdu comme le Globe l'assure. Du reste je serais heureux de voir nos voisins nous suivre et même nous surpasser dans un art qui se rattache si directement aux intérêts de la science, j'aurai soin de continuer de mon côté les recherches commencées par *Fraunhofer* sur la théorie de la lumière, espérant que ceux qui y contribuent, recevront un jour du public l'accueil que méritent leurs travaux. Suum cuique.

Vous m'obligerez, Monsieur, en donnant place dans votre journal aux observations précédentes.

Utzschneider.

Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte mitgetheilt von dem Herrn Director und Ritter *Repsold*.

Der Herausgeber dieser Nachrichten hat das Vergnügen, die ihm von Herrn *Repsold* mitgetheilten Erstlinge der Beobachtungen auf der neuerrichteten Hamburger Sternwarte hier bekannt zu machen.

Das Gebäude ist seiner Einrichtung nach den Astronomen aus *Bode's* Jahrbuch, und der dort befindlichen Abbildung bekannt. Es liegt auf einer Bastion des demolirten Walls nahe am Altonaer Thore, 7¹/₄ in Zeit östlich von der Altonaer Sternwarte, unter der Polhöhe von 53° 33' 5". Beide Bestimmungen sind aus einer von Herrn Lieutenant v. *Nyegaard* ausgeführten trigonometrischen Verbindung dieser Sternwarten abgeleitet.

Sobald die Mauern hinlänglich ausgetrocknet waren, um die Aufstellung eines Instruments zu erlauben, ward auf die für den Meridiankreis bestimmten Pfeiler ein kleines Passageninstrument von *Utzschneider* und *Liebherr* gelegt.

Dies ist jetzt durch ein vortreffliches von Herrn *Repsold* verfertigtes Passageninstrument, von denselben Dimensionen, wie die größten *Reichenbachschen* Meridiankreise, ersetzt, welches in dem andern Zimmer der Sternwarte zugleich mit einer *Repsold'schen* Pendeluhr aufgestellt ist. Die Sternwarte ist also schon in diesem Augenblicke mit allem versehen, was zur schärfsten Bestimmung von Rectascensionsdifferenzen erforderlich ist, allein Passageninstrument, Uhren, Fernrohre, sind bis jetzt noch Herrn *Repsold's* Privatgut. Die Sternwarte besitzt an eignen Instrumenten nur einen *Fraunhoferschen* Heliumeter, und als Geschenk von Herrn *Richard Parish* einen vortrefflichen *Breguetschen* Chronometer; indessen ist bei der bekannten Liberalität der Einwohner Hamburgs, und bei dem Interesse, welches ein von ihrem berühmten Mitbürger selbst geleitetes wissenschaftliches Institut verdient, keinesweges zu zweifeln, daß nicht bald die zur Ausstattung mit Instrumenten nöthigen Fonds angewiesen werden sollten.

Die folgenden Beobachtungen sind von Herrn *Peters* | Passageninstrument gemacht, und von diesem talentvollen
theils an dem *Liebherschen*, theils an dem *Repsoldschen* | jungen Mathematiker selbst reducirt.

S.

Sternbedeckungen auf der Hamburger Sternwarte beobachtet.

		Sternzeit.			
		^h °	['] "		
1828	März 4.	9 55	38,5	Eintr.	* 8 ^r Gr. scheinbar $\frac{1}{16}$ Halbmon. unter dem Mittelpunkt des Mondes.
		10 10	5,0	—	* 6 ^r Gr. fast central.
		10 16	12,6	—	* 7 ^r Gr. scheinbar $\frac{1}{16}$ Halbmon. unter dem Mittelpunkt des Mondes.
1829	März 15.	11 25	9,8	—	* 7 ^r Gr. fast central.
	17.	6 7	29,7	—	π Leonis.
	23.	12 19	49,2	—	μ Librae, vielleicht zu spät.
		13 10	27,4	Austr.	μ Librae.
	27.	15 40	40,0	—	728 Mayeri.
		16 22	17,5	—	729 — durch Wolken, unsicher.
April 8.	11 37	14,7	Eintr.	* 7 ^r Gr. beinahe central.	
	15.	12 22	3,3	—	π Leonis, durch Wolken, unsicher.

M o n d s t e r n e.

Am kleinen Passagen-Instrumente.

Am kleinen Passagen-Instrumente.				Anz. der Fäden.		AR. app.				Anz. der Fäden.	
						^h ['] ["]					
1827	Januar 6.	19 Arietis	2 3	39,30	(6)	1827	März 5.	97 i Tauri	4 41	17,17	(6)
		Mond I	2 8	10,54	(5)			Mond I	4 49	54,17	(4)
		27 ψ Arietis	2 21	21,02	(7)	— 7.		Mond I		28,62	(5)
Februar 6.		102 i Tauri	4 53	47,72	(6)			durch Wolken.			
		Mond I	5 11	24,51	(7)			43 ζ Gem.	6 53	52,60	(4)
		114 o Tauri	5 17	17,05	(6)	April 9.		69 Leonis	11 4	56,70	(4)
		123 ζ Tauri	5 27	20,68	(7)			Mond I	11 22	33,72	(7)
— 7.		54 χ Orionis	5 44	10,52	(6)	Nov. 25.		XXII. 2		37,01	(7)
		Saturn Rd. I.	5 58	15,42	(6)			Mond I		0	(5)
		Rd. II.	5 58	18,68	(3)			keine Zeitbestimmung für diesen Tag.			
		Mond I	6 4	5,86	(6)	— 26.		1 Piscium	22 46	11,96	(7)
		18 ν Gem.	6 18	43,58	(6)			Mond I	23 2	24,81	(7)
— 8.		Mond I.	6 56	57,07	(6)			962 Maycri	23 14	43,04	(4)
		54 λ Gem.	7 8	11,24	(6)	1828	März 24.	51 Gemin,	7 3	30,99	(7)
— 10.		29 Canceri	8 19	0,08:	(7)			λ Gemin.	7 8	13,70	(7)
		Mond I	8 41	47,88	(5)			Mond I	7 17	24,08	(7)
		76 π Canceri	8 58	24,65	(6)			π Canceri	7 51	43,21	(7)
— 11.		14 o Leonis	9 31	57,09	(7)	— 25.		s Canceri	7 59	6,85	(7)
		Mond I	9 33	34,80	(5)			Mond I	8 7	24,33	(7)
		II	9 35	44,12:	(5)			29 Canceri	8 19	2,61	(7)
		29 π Leonis	9 41	6,37	(6)	— 27.		Mond I	9 45	11,30	(7)
		32 α Leonis	9 59	11,43:	(6)			π Leonis	9 52	9,01	(7)
März 5.		94 τ Tauri	4 31	53,60	(4)			α Leonis	9 59	14,20	(7)
		durch Dünste.									

Am großen Passagen-Instrument.

			AR. app.		Ant. der Fäden.
			<i>h</i>	<i>a</i>	
1829	März 13.	Mond I	6 34	36,34	(1)
		G Gemin.	6 39	0,33	(6)
		λ Gemin.	7 8	16,98	(6)
—	14.	λ Gemin.	7 8	16,86	(7)
		k —	7 23	51,94	(6)
		Mond I	7 26	54,33	(7)
		f Gemin.	7 29	37,06	(7)
		r Cancr.	7 51	46,48	(7)
—	15.	r Cancr.	7 51	46,39	(6)
		Mond I		34,55	(6)
		29 Cancr.	8 19	5,81	(2)
		a' Cancr.	8 49	9,16	(7)
—	16.	a' Cancr.	8 49	9,22	(6)
		α Cancr.	8 58	30,38	(5)
		Mond I		45,28	(7)
		o Leonis	9 32	2,88	(6)
—	18.	z Leonis	10 14	5,06	(7)
		35 Sext.	10 34	29,61	(4) praec.
				29,96	(3) sequ.
		Mond I	10 41	45,91	(7)
		d Leonis	10 51	45,56	(7)
		r Leonis	11 19	10,44	(7)
—	19.	q Leonis	11 8	31,33	(7)
		durch Dünste.			
		Mond I		29,10	(7)
		β Virginis	11 41	49,37	(7)
		γ Virginis	12 11	11,61	(6)
—	21.	γ' Virg.	12 33	2,21:	(7)

			AR. app.			Ant. der Fäden.
			<i>h</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	
1829	März 21.	θ Virg.	13 1	8,26		(7)
		Mond II	13 4	58,96		(7)
		α Virg.	13 16	13,81		(7)
		α Virg.	13 32	40,89		(7)
—	23.	λ Virg.	14 9	54,40		(7)
		α' Librae	14 41	28,08		(7)
		Mond II	14 44	18,59		(7)
		β' Librae	14 47	32,10		(7)
April 11.		k Gemin.	7 23	51,43		(3)
		durch Dünste.				
		Mond I	7 59	12,49		(4)
—	13.	h Leonis	9 22	48,57		(7)
		o Leonis	9 32	2,44		(7)
		Mond I	9 37	41,21		(7)
		10 Sext.	9 47	23,14		(7)
		16 Sext.	10 0	18,47		(7)
—	15.	d Leonis	10 51	45,31		(7)
		Mond I	11 11	46,79		(7)
		r Leonis	11 19	10,38		(7)
		β Virg.	11 41	49,27		(7)
—	16.	β Virg.	11 41	49,25		(6)
		(213) Virg.	11 52	18,53		(7)
		Mond I	11 58	35,10		(7)
—	18.	θ Virg.	13 1	8,42		(7)
		m —	13 32	41,04		(7)
		Mond I	13 34	43,50		(7)
		88 Virg.	13 39	24,03		(7)
		α —	14 3	49,33		(7)

A n z e i g e n.

Der Herausgeber dieser Blätter hält es für seine Pflicht in Bezug auf den in dieser Nummer abgedruckten Brief des Herrn Geheimenraths von Utzschneider, zu bemerken, daß mehrere Fernrohre die er seit *Fraunhofer's* Tode aus dem optischen Institut in München erhalten hat, vollkommen so gut als die von *Fraunhofer* selbst in derselben GröÙe verfertigten sind. Ebenso hat Herr *Baily* in London, der gleichfalls ein nach *Fraunhofer's* Tode verfertigtes Fernrohr erhalten hat, sich öffentlich über dessen Trefflichkeit erklärt.

Am 31sten September d. J. wird in Copenhagen die Bibliothek meines unvergesslichen Freundes und Collegen des verstorbenen Professors der Astronomie *Thune* verkauft. Ich habe mehrere Cataloge dieser reichen Sammlung zur Vertheilung, und werde sie mit Vergnügen jedem Astronomen der sie verlangt senden, und eben so bereitwillig sich darauf beziehende Aufträge nach Copenhagen besorgen.

Herr Professor *Strehlke* in Danzig hat mir folgende Schreibfehler angezeigt:

A. N. Nr. 161. p. 336. Z. 13 v. u. lies 300,353 statt 336,353
11 — 48,300 48,336

Der Herausgeber legt zu dieser Nummer als ein, wie er vermuthet, den Lesern angenehmes Geschenk, die von Hrn. v. *Weidenbach* berechneten Tafeln, um mit $\log x$ den $\log \frac{x+1}{x-1}$ zu finden. Er hat sie in dem Formate der kleinen *Lalandischen* Tafeln drucken lassen, denen sie angebunden werden können. Einige wenige Exemplare dieser Tafeln die bei dem Abdruck, über die für die Astr. Nachr. nöthige Anzahl abgetrogen sind, kann man bei Herrn *Förster et Besser* in Hamburg erhalten.

S.

Altona im August 1829. (Hiebei Herrn v. *Weidenbach's* Tafeln.)

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

*image
not
available*

Resultate der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rußlands.

Von Herrn Hofrath und Ritter *Struve* Director der Sternwarte in Dorpat.

P R E F A C E.

Die Universität Dorpat veranstaltete mit allerhöchster Genehmigung die Ausführung der ersten Russischen Gradmessung, die von mir in den Jahren 1821 bis 1827 geleitet ward. Einige Nachricht über diese Arbeit habe ich im Laufe derselben durch die astronomischen Nachrichten bekannt gemacht. Nach Vollendung der Gradmessung erschien ein vorläufiger Bericht über dieselbe, als Denkschrift der philosophischen Fakultät unserer Universität zur Feier ihres ersten Jubelfestes am 12. Dec. 1827, welche Schrift daher vorzugsweise für das nicht astronomische Publikum bestimmt war. Ich konnte damals die Arbeiten der Gradmessung in soweit geschlossen ansehen, als zu derselben Beobachtungen außerhalb der Dorpater Sternwarte erforderlich waren. Auf dieser hatte ich noch die Vergleichung der Meßstangen, mit welchen die Grundlinie gemessen war, mit der als Normalmaße dienenden Toise von *Fortin* auszuführen, so wie die Untersuchung der Ausdehnung dieser Stangen durch die Temperatur. Dies geschah im Laufe des Sommers 1828. Zugleich unternahm ich die endliche Berechnung der Gradmessung, wozu schon mannigfach vorgearbeitet war, wesentlich durch die Beihülfe des Herrn Collegienraths Professor *Paucker* in Mitau und des Herrn Flottileutenants Baron von *Wrangell*, der die ganze Gradmessung mit mir ausgeführt hatte. Jetzt habe ich die Resultate der Rechnungen vor mir. Wenn nun zwar von unserer Universität die Herausgabe einer ausführlichen Beschreibung dieser Gradmessung veranstaltet wird, wozu die Unkosten schon von den hohen Obern bewilligt sind; so halte ich es doch für geeignet, in diesem Aufsatz dem wissenschaftlichen Publico die Hauptresultate vorzulegen. Wenn diese einmal in den Händen der Astronomen sind, kann ich mit desto größerer Mühe die Herausgabe der Gradmessung besorgen, ohne durch sie in den astronomischen Arbeiten auf der Sternwarte, so wie in der Herausgabe der Beobachtungen der Sternwarte zu sehr beeinträchtigt zu werden.

Ich freue mich bei dieser Gelegenheit dem astronomischen Publico die Nachricht mittheilen zu können, daß ein von

mir eingegebner Plan zur Fortsetzung der Gradmessung nach Norden die Bestätigung unseres erhabenen Monarchen erhalten hat, und unter meiner Leitung ausgeführt werden wird. Wenn die Natur keine unübersteigbare Hindernisse entgegenstellt: so soll die Dreiecksmessung so weit geführt werden, daß die Lappländische Gradmessung in die Russische aufgenommen wird.

Die Dreyecke der Gradmessung erstrecken sich nahezu in der Richtung des Dorpater Meridians von der Stadt Jacobstadt in Kurland bis zur Insel Hochland im Finnischen Meerbusen, und umfassen einen Meridianbogen von $3^{\circ} 35' 1''$, der durch den Parallelkreis von Dorpat in zwey Theile von $1^{\circ} 52' 7''$ und $1^{\circ} 42' 4''$ getheilt wird.

Der südliche Endpunkt der Gradmessung liegt auf einem freien Felde vor der Stadt Jacobstadt am südlichen Ufer des Düinastroms in einer Höhe von 41 Toisen über der Ostsee. Er ist durch ein Mauerwerk, in welches ein Bolzen eingelassen ist, bezeichnet. Die Umgegend ist sehr flach, und in ihr ist die Anhöhe Dahorskalkn, ein Dreyeckspunkt, die erste bedeutende Erhebung des Bodens in einer Entfernung von über 7000 Toisen. Die Spitze des Dahorskalkn ist 40 Toisen über der Ebene vor Jacobstadt. Zwanzig Dreyecke verbinden Jacobstadt mit Dorpat, und liegen mit ihren Winkelpunkten auf den Anhöhen des Landes, mit Ausnahme zweyer Punkte, für welche Thürme gewählt werden mußten. Unter diesen Anhöhen erhebt sich der Gaiskalkn (Lufiberg) bis auf 160 Toisen über die Ostsee.

Der mittlere Hauptpunkt der Gradmessung ist die Sternwarte in Dorpat, auf der die Winkelmessung im Centro des Thurmes, wo jetzt der große Refractor von *Fraunhofer* aufgestellt ist, gemacht wurde. Auf diesen Punkt sind auch die astronomischen Beobachtungen bezogen. Die Schwelle der Sternwarte liegt 34 Toisen über der Ostsee am Rande eines Thales, worin der Embachfluß fließt, nahezu in gleicher Höhe mit der ganzen Umgegend, die in einer Entfernung mehrerer geographischen Meilen, nirgends Erhaben-

heiten über 20 Toisen darbietet. Zwey der früheren Dreyecke und zehn andere verbinden Dorpat mit dem Signal auf der Spitze von Mäggi-Pällus auf Hochland. Unter den Stationen sind 3 Thürme, die übrigen sind Anhöhen, von welchen die beym Gute Sall die betrüfflichste ist, und sich auf 86 Toisen über die Meeresfläche erhebt. Das letzte Dreyeck verbindet die Küste Eustlands mit der Insel Hochland.

Der nördliche Endpunkt der Gradmessung ist der Standpunkt des Passageninstruments auf Hochland. Dieses war am westlichen Ende eines breiten von Osten nach Westen streichenden Thales dieser Felsen-Insel, in einer Höhe von 17 Toisen über der See aufgestellt. Eine Felswand von kaum 13 Toisen Höhe schließt das Thal nach Westen. In einer Richtung von Nordwest und Südost erhebt sich der Fels allmählich, und erreicht in ersterer in einer Entfernung von 540 Toisen da wo der Leuchthurm liegt, die Höhe von 59 Toisen über dem Meere, in der entgegengesetzten Richtung in der Entfernung von 693 Toisen steigt der Mäggi-Pällus bis auf 70 Toisen. Diese gleichmäßige Vertheilung der Felsmassen der Insel in der Richtung des Meridians zunimmt um den Endpunkt, so wie die nicht bedeutende Höhe derselben, läßt keine irgend erhebliche Einwirkung dieser Massen auf die Richtung der Verticalen vermuthen. Die übrigen Hauptfelsen der Insel durch Thäler getrennt, liegen weiter nach Süden, und nur die Südspitze erhebt sich in einer Entfernung von nahezu einer geographischen Meile bis auf 85 Toisen über der Meeresfläche.

Neun und zwanzig Hauptdreyecke verbinden Kreuzburg am nördlichen Düna-Ufer mit dem Mäggi-Pällus auf Hochland. Ein kleines Dreyeck bringt Jacobstadt in Verbindung. Eine Hülf-Triangulirung vereinigt das Signal auf dem Mäggi-Pällus mit der Mitte zwischen den gemauerten Pfeilern des Passagen-Instrumentes, und mit bleibenden Punkten auf der Insel, namentlich dem Leuchthurm und dem Glockenthurm.

Die Grundlinie ward in der Nähe der Kirche St. Simonis in Eustland gemessen. Zwey Mauerwerke, welche Granitblöcke einschließen, in welche metallene Bolzen eingelassen sind, bezeichnen die Endpunkte der Grundlinie neben dem Dorfe Katkko und der Windmühle des Gutes Woibifer. Die Höhe des Endpunktes bey Katkko ist 53,84 Toisen, die des von Woibifer 56,85 Toisen über der Meeresfläche. Mit der mittleren Höhe 55,345 Toisen ward die gemessene Basis auf die Meeresfläche reducirt. Die gemessene horizontale Distanz der Endpunkte war 2315,1730 Toisen, also 2315,1338 Toisen auf die Meeresfläche reducirt. Hierbey ist die von Fortin in Paris gearbeitete Toise, die mit einem Certificate von Arago versehen ist, bey +13 Grad Reaumur als richtig

angesehen worden. Die Messung der Basis geschah mit einem Apparate eigenthümlicher Construction, der in Dorpat angefertigt worden ist. Er besteht aus eisernen Stangen, die an dem einen Ende verstellt und abgedreht, am andern mit einem einfachen Fühlhebel versehen sind, der über eine Theilung läuft. Die Länge der Stange ist zwey Toisen. Eine Eintheilung des Fühlhebels entspricht nahezu $\frac{1}{45}$ Linie. Die Ablesung geht ohne Vernier bis auf $\frac{1}{45}$ Theil, nahezu $= \frac{1}{45}$ Linie, oder etwa $\frac{1}{450000}$ der Länge. Ein eignen Maßvergleich, mit einem der Mikroskope von Pistor versehen, welche zur Untersuchung der Theilung des Meridiankreises gedient hatten, und mit einem Fühlhebel ausgerüstet, dient zur Vergleichung der Meßstangen mit der Toise. Eine Hülfstoise nach Art der Meßstangen mit einem Fühlhebel ward nemlich zuerst mit der Toise des Fortin verglichen, dann die Meßstangen mit der Summe beyder Toisen. Ein Umgang der Schraube des Pistorischen Mikroskopes entspricht 0,05 Linien, so daß die Theile der Schraube, deren 100 auf dem Kopfe angegeben sind, jeder $\frac{1}{4500}$ Linie entsprechen. Der Umstand, daß die mittlere Temperatur der Basismessung 13°,12 R. war, daß die Vergleichung der Fortinschen Toise mit der Hülfstoise und der Summe beider mit den Meßstangen bey 13°,20 und 13°,31 R. gemacht sind, macht die Länge der Basis fast unabhängig von der Ausdehnung des Metalls. Alle Ablesungen bey der Basismessung selbst, sowohl der Fühlhebel als der Neigungen der Stangen und der Temperaturen geschahen von mir und Wrangell getrennt, und wurden in zwey verschiedene Tagebücher eingetragen. Nach jedem der Bücher ist die Länge der Basis getrennt berechnet, und beyde Längen stimmen auf 0,00107 Toisen, oder innerhalb $\frac{1}{2000000}$ der Länge. Indes ist nur eine Basis, und diese nur einmal, gemessen. Um daher sicher zu gehen, daß kein Versehen vorgefallen, ward die Basis in 2 Theile getheilt, $A = 1072,8605$ und $B = 1242,2733$ Toisen nach allen Reductionen, und diese unter sich durch eine trigonometrische Operation verbunden. Der Werth von A aus B vermittelst zweyer Dreyecke geschlossen = 1072,8715 Toisen, ist nur 0,011 Toisen größer als der gemessene. Diese Uebereinstimmung ist so genau, als die ungünstige Form der Dreyecke erwarten ließ; da die den Theilen A und B gegenüberliegenden Winkel nur 15° 45' und 19° 5' betragen. Die von mir gemessene Grundlinie ist, wenn man sie mit den bey ähnlichen Messungen vergleicht, kurz. Bey der Genauigkeit der Winkelmessung sehen es mir aber vortheilhaft von einer kürzeren sehr sorgfältig gemessenen Standlinie durch zweckmäßige Dreyecke allmählig zu einer größeren Seite aufzusteigen. Drey Dreyecke verbinden daher die Basis mit der Hauptdreyeckseite Ebbafser bis Tammick, deren Länge 7303 Toisen beträgt.

Alle Winkel der Hauptdreiecke wurden mit dem Universal-Instrument von *Reichenbach* gemessen, dessen Horizontalkreis 14 Zoll Durchmesser hat. Das Instrument war jedesmal unter einem Zelte aufgestellt, und blieb so, bis die Arbeit auf jeder Station vollendet war. Das Zelt war geräumig genug, um im Fall des Bedarfs als Wohnung dienen zu können, und hatte eine bequeme Einrichtung, um Durchsicht nach jeder Richtung zu gewähren. Da das Zelt immer neben dem Signale aufgeschlagen ward, so konnte das Instrument nie im Centro des Signals stehen. Die erforderlichen Entfernungen und Richtungen wurden mit so großer Sorgfalt gemessen, daß die Reduction aufs Centrum keine Fehler verursacht haben kann. Als Signale dienten Pyramiden von sehr solidem Zimmerwerk, aus welchem ein senkrechter Visirbalken hervorragte von 6 Fuß Höhe und 10 Zoll Durchmesser. Dieser Balken war schwarz angestrichen, und erschien in den größten Dreiecken unter einer Breite kleiner als zwey Sekunden. Selbst in Entfernungen wo der scheinbare Durchmesser des Balkens kaum 1" betrug, ward er noch gegen den Himmel deutlich erkannt. Seiner Farbe und seiner Stellung wegen konnte er auch bey Sonnenschein keine Phase darbieten. Indessen ward bey Sonnenschein in den großen Dreiecken vorzugsweise das Heliotop angewandt. Auf die Stellung der Axe des Visirbalkens gegen den als Centrum des Signals angesehenen Punkt, ward Rücksicht genommen. Bey den wenigen Thürmen, die angewandt wurden, ist die Projection der als Zielpunkt gebrauchten Spitzen aufs sorgfältigste ausgeführt, und so jeder Winkel nach mehrfacher Reduction erst richtig erhalten.

Was die Beobachtungsmethode betrifft, so gab ich das Princip der gewöhnlichen Repetition der Winkel auf, und bestimmte den Ort eines jeden Visirpunktes auf dem Limbuskreise bey unverrücktem Index-Kreise, woraus sich die Winkelabstände zwischen allen Visirpunkten durch die Differenzen der Oerter, d. h. der Ablesungen ergaben. Um theils den Einfluß der Beobachtungsfehler zu vermindern, theils etwaige Theilungsfehler aufzuheben, ward für dieselbe Richtung von 5, späterhin von 6 im Quadranten harmonisch liegenden Theilstriehen ausgegangen, oder in 5 oder 6 Sätzen beobachtet. Gefreut hat es mich zu sehen, daß eine ähnliche Methode der Winkelbeobachtung auch von *Gauß* bey der Hannoverischen Gradmessung angewandt worden, vergliche *Gauß*'s supplementum theoriae combinationis p. 32. Ausführlicher habe ich über diese Beobachtungsmethode, so wie über die Genauigkeit des Universal-Instrumentes in den astronomischen Nachrichten Vol. II Nr. 47 u. 48 gehandelt. Ich bemerke hier das alle Winkelmessungen nach 1823 mit dem in Bezug auf die Hemmung so veränderten Instru-

mente, wie daselbst Seite 360 angegeben ist, ausgeführt sind, wofür wesentlich an Leichtigkeit der Messung gewonnen ward.

Die Hilfsdreiecke in Hochland wurden mit einem 8zolligen astronomischen Theodoliten von *Erst* gemessen, welcher nach derselben Methode wie das Universal-Instrument angewandt ward. Er ist durch die Verne in 10" getheilt, nach gehöriger Uebung liest man an jedem derselben aber 2" ab.

Erst nach gänzlicher Vollendung der Dreiecksmessung ging ich an die Berechnung der Dreiecke, wozu zuerst die Reduction aller Winkel aufs Centrum, so wie die Correctionen derselben wegen der Abweichung der Visirobjecte von den Mittelpunkten der Signale erforderlich war, so daß ich erst jetzt aus der Uebereinstimmung der Summe der drey Winkel mit $180^\circ + \text{Excess}$ eine Uebersicht der Genauigkeit der Messung a posteriori erhielt. Ich stelle hier die nach der definitiven Reduction erhaltenen Fehler $F = S - (180^\circ + \text{Excess})$, wo S die Summe der drey Winkel bedeutet, aller mit dem Universal-Instrumente gemessenen Dreiecke zusammen.

Dreieck.	F.	Dreieck.	F.	Dreieck.	F.
1	—0,50	13	—0,03	23	—1,03
2	+1,36	14	+0,15	24	+1,15
3	+0,50	15	—1,82	25	+1,43
4	—0,45	16	—2,81	26	+0,28
5	—0,46	17	+1,03	27	—1,40
6	—0,22	18	+0,13	28	+0,16
7	+0,46	19	—0,18	29	+0,26
8	+0,15	20	—1,09	30	+0,55
10	+0,33	21	+0,55	31	+0,19
11	+0,61	22	+1,15	32	—2,18
12	+0,51				

Die Dreiecke sind hier geordnet, wie sie von der Basis an folgen, bis zum 8ten nach Norden, dann vom 10ten nach Süden. Im 9ten Dreieck zwischen Halljals, Hohenkreutz und Mäggi-Pälius sind nur die zwey Winkel an den beyden letzten Orten vollständig beobachtet, d. h. in allen 6 Sätzen. Der dritte Winkel konnte trotz vieler verwandter Zeit und Mühe, nur in zwey Sätzen beobachtet werden, so daß die Winkel als ungleich genau angesehen werden müssen. F ward in diesem Dreiecke — 1",90 gefunden.

Die Summe der obigen positiven F ist 12",17, die der negativen 10",94; die Summe der $F^2 = 30,60$; und hieraus findet sich:

der mittl. Fehler eines Dreiecks 0",963; der wahrscheinl. 0",649
der mittl. Fehler eines Winkels 0,556; der wahrscheinl. 0,375.

Wenn man die aus den einzelnen Sätzen für jeden Winkel erhaltenen Werthe mit dem Mittel vergleicht, bekommt man eine neue Bestimmung der Genauigkeit der Messung. Diese

Untersuchung habe ich für alle Winkel obiger Dreyecke geführt, und als Endresultat erhalten:
den mittl. Fehler eines Winkels $0'',591$; den wahrscheinl. $0'',397$.

Beide Untersuchungen führen zu fast ganz genau gleichen mittleren Fehlern eines Winkels $0'',556$ und $0'',591$, und zeigen, daß im Mittel die wirklichen Fehler, die wir aus der Summe der drey Winkel erkannt haben, noch etwas kleiner sind, als die aus den Vergleichen der verschiedenen Messungen eines Winkels gefolgerten; eine merkwürdige Uebereinstimmung, welche anzudeuten scheint, daß außer den zufälligen Beobachtungsfehlern gar keine Ursachen constant nachtheilig auf die Bestimmung der Winkel gewirkt haben. Eine genaue Untersuchung wird uns hier zu einer merkwürdigen Wahrheit führen.

Die Dreyecke der Gradmessung sind von sehr verschiedener Größe, und nördlich von Dorpat finden sich außer den 3 Dreyecken an der Basis noch 7 verhältnißmäßig kleine, da die Beschaffenheit des Landes in den Flächen Ehtlands keine größeren gestattete. Die kleinste zweyen Dreyecken gemeinschaftliche Seite beträgt hier 5398 Toisen. Auffallend ist es, daß in diesen kleinen Dreyecken sich entscheiden die kleinern Fehler der Summe der drey Winkel $= F$ zeigen, das heißt in den Dreyecken, wo die Gesichtslinien kürzer, der Umfang also der kleinere ist. Die nachfolgende Uebersicht giebt die 31 Dreyecke nach dem Umfange geordnet, diese Umfänge als Vielfache von 10000 Toisen ausgedrückt, nebst den F .

Dreyeck.	Umfang.	F .	Dreyeck.	Umfang.	F .
1	1,003	$-0,50$	32	4,581	$-2,18$
2	1,135	$+1,36$	12	4,820	$+0,51$
3	1,671	$+0,50$	17	4,857	$+1,03$
5	2,220	$-0,46$	22	4,974	$+1,15$
4	2,225	$-0,45$	28	5,016	$+0,16$
6	2,512	$-0,22$	24	5,038	$+1,15$
10	2,631	$+0,33$	15	5,113	$+1,82$
7	2,902	$+0,46$	18	5,156	$+0,13$
8	3,009	$+0,15$	13	5,228	$-0,03$
11	3,056	$+0,61$	26	5,704	$+0,28$
20	3,214	$-1,09$	25	5,797	$+1,43$
21	3,387	$+0,55$	27	5,882	$+1,40$
30	4,096	$+0,55$	14	6,238	$+0,14$
19	4,108	$-0,18$	23	6,607	$-1,03$
31	4,334	$+0,19$	16	6,616	$-2,51$
29	4,528	$+0,26$			

Betrachtet man nun die ersten 15 Dreyecke für sich und dann die letzten 16, so erhält man als Summen der F^2 die Zahlen 5,39 und 25,21, und hiemit wird:

aus den 15 kleinern Dreyecken der mittl. Fehler ein Dr. $0'',599$
der wahrscheinliche $0,404$
aus den 16 größern Dreyecken der mittlere Fehler $1,255$
der wahrscheinliche $0,847$

Es scheint hiernach keinem Zweifel unterworfen zu seyn, daß man bey gleicher Sorgfalt eine größere Genauigkeit in kleinen Dreyecken erreicht, als in größern. Daß hieran nicht der Mangel an deutlichem Sehen in größeren Entfernungen die Ursache sey, ergibt sich daraus, daß diese grade bey den größern Dreyecken durch den Gebrauch der Heliotrope aufgehoben ward. Fehlerhafte Beleuchtung, Ungenauigkeiten in den Centrirungen, müßten grade bey den kleinern Dreyecken größere Fehler erzeugen. Indessen findet vielleicht für entferntere Gegenstände, auch wenn man nie anders als bey günstigen Umständen beobachtet, ein stärkeres Wallen statt. Wenn dies der Fall wäre, und dadurch die Sicherheit der einzelnen Visirungen geringer würde, so müßte aus der Vergleichung der zweyten Art, der Sätze desselben Winkels mit dem Mittel, ein größerer Fehler in den größern Dreyecken sich ergeben. Diese Untersuchung giebt

in den 15 kleineren Dreyecken den mittl. Fehler eines W.	$0,554$
den wahrscheinlichen	$0,374$
in den 16 größeren Dreyecken den mittl. Fehler eines W.	$0,623$
den wahrscheinlichen	$0,420$

Hier ist ein so kleiner Unterschied, daß er auf keinen Fall hinreicht, die obengedachten großen Differenzen zu erklären, sondern wir ungewiß sind, ob er für zufällig zu halten, oder für die Wirkung des etwas stärkern Wallens bey entfernteren Gegenständen.

Es bleibt also nichts übrig als anzunehmen, daß eine mit der Entfernung zunehmende Störung der Gesichtslinie statt findet, d. h. daß kleine Seiten-Refractionen vorhanden sind. Offenbar müssen Seiten-Refractionen, wenn sie überhaupt vorkommen, für größere Gesichtslinien in der Regel größer sein. Am naturgemähesten scheint es die Seitenrefractionen der Quadratwurzel aus der Entfernung proportionirt zu setzen. Nimmt man dies an, und setzt man die

Seiten des Dreyecks $= D, D', D''$ und $\frac{D}{10000} = \delta$;

$\frac{D'}{10000} = \delta'$; $\frac{D''}{10000} = \delta''$, so wird der Ausdruck für den

Fehler eines Dreyecks von der Form

$$F^2 = 3\delta^2 + 2\delta'(\delta + \delta' + \delta'')$$

$$= 3\delta^2 + A^2 \text{ seyn, wenn } A = 2(\delta + \delta' + \delta''),$$

l die Seitenrefraction für 10000 Toisen Entfernung, ϵ der Fehler eines Winkels von den zufälligen Fehlerquellen abhängig. Eine Vergleichung aller oben gefundenen F mit diesem Ausdrucke führt nach der Methode der kleinsten Quadrate zur Kenntniß des mittleren Werthes von ϵ und von l der Lateralfraction für 10000 Toisen Distanz. Ich habe nach dieser Methode $F^2 = 0,1865$, oder $l = 0'',432$

gefunden; aber für e^2 den Werth $= 0,1840$, also einen unmöglichen Werth für e erhalten, da ohne Zweifel e einen möglichen Werth haben muß. Die Hypothese, daß die Seitenrefraction den Quadratwurzeln aus der Distanz proportionirt sey, läßt sich also nicht mit den Beobachtungen vereinigen.

Ich setze daher die Seitenrefraction der Entfernung selbst proportional, dann ergibt sich für F der Ausdruck

$$F^2 = 3e^2 + 2l^2 (\delta^2 + \delta'^2 + \delta''^2) \\ = 3e^2 + A l^2, \text{ wo } A = 2 (\delta^2 + \delta'^2 + \delta''^2)$$

die Vergleichung dieser Formel mit den 31 beobachteten F giebt $l^2 = 0,0618$, $l = 0'',249$; und $e^2 = 0,0460$ also $e = 0'',215$.

Hieraus wäre der mittlere Fehler eines Winkels, dessen Objecte in Entfernungen D und D' Toisen sind:

$$a = \sqrt{(0,215^2 + 0,249^2 \cdot \frac{D^2 + D'^2}{10000})''}$$

Der von den zufälligen Fehlern der Beobachtungen und Theilung abhängige mittlere Fehler eines Winkels wäre hiernach $0'',215$. Dieser ist aber oben $= 0,591$ gefunden. Aber er mußte oben entschieden zu groß gefunden werden, weil ein Theil der Unterschiede unter den Werthen eines Winkels in den verschiedenen Sätzen von regelmäßigen Theilungsfehlern abhängig ist, die sich ja grade durch die Beobachtung auf harmonisch vertheilten Bogen gegenseitig größtentheils aufheben müssen. Und so mügte grade in dem Unterschiede der beyden Werthe von e eine Bestätigung unserer Untersuchung enthalten seyn, nach welcher

für Distanzen von: der mittl. Werth der Seiten-Refraction:

1000 Toisen	0,025
10000	0,249
20000	0,498
40000	0,995.

Es scheint sehr wünschenswerth zu seyn, daß dieser Gegenstand durch anderweitige Beobachtungen ferner erörtert werde, wozu freylich erforderlich ist, daß die Winkelmessung möglichst gleichförmig für alle Winkel durchgeführt werde. Eine unbestreitbare Folgerung dieser Untersuchung scheint mir aber schon die zu seyn, daß bey Dreyecksmessungen sehr große Dreyecke nicht die größte Sicherheit gewähren. Ich würde Dreyecke, deren Seiten 10000 Toisen oder etwas drüber groß sind, für die besten halten. Bey ihnen findet auch die Bequemlichkeit statt, daß man häufiger die für die Beobachtung nöthige Durchsichtigkeit der Luft findet, und ohne Beyhülfe künstlicher Mittel für's sichere Visiren, der Heliotrope u. s. w. beobachten kann.

Die Messung der Zenithdistanzen der Dreyeckspunkte geschah mit dem Höhenkreise des Universal-Instrumentes der

9 Zoll Durchmesser hat, und $4''$ an jedem Vernire angiebt. Auch hier verließ ich die Repetition, und erhielt dadurch den Vortheil in kurzer Zeit die Zenithdistanzen aller von einem Standpunkte aus sichtbaren Dreyeckspunkte für nahezu dasselbe Zeitmoment geltend zu bekommen. Nachdem nämlich in der einen Lage des Verticalkreises nach allen Objecten eingestellt und abgelesen war, wurde der Kreis gewandt und nach denselben Objecten in der entgegengesetzten Ordnung gezielt. So bekam ich für jedes Object zwey Oerter auf dem Kreise, den einen mit dem Limbus rechts, den andern mit dem Limbus links. Der halbe Unterschied dieser Oerter ist die Zenithdistanz des Objects, die halbe Summe ist der Ort des Zeniths, der also bey allen Objecten derselbe werden muß, und so eine leichte Prüfung der Richtigkeit der Messungen darbietet. Ich hielt es für überflüssig, von verschiedenen Theilpunkten bey diesen Beobachtungen auszugehen, da einerseits keine Theilungsfehler bey Zenithdistanzen, die nur wenige Minuten von 90° absteilen, zu befürchten sind, und zweitens die Unsicherheit in der Refraction doch bedeutend größer ist, als die der Beobachtung. Von den nördlichsten Dreyeckspunkten auf dem Festlande Estlands führte ich eine Hülfstriangulirung mit dem Theodoliten bis ans Ufer des Meerbusens. Auf der Brücke des Hafens von Kunda in einer Höhe von 1,6 Toisen über dem Meere stehend beobachtete ich die Zenithdistanzen der nächsten Hülfssignale, und konnte so alle Höhen auf die Meeresfläche des Finnischen Meerbusens beziehen.

Die Tageszeit der Beobachtung ist für irdische Zenithdistanzen von großer Wichtigkeit, da die irdische Strahlenbrechung eine tägliche Periode befolgt. Nach Sonnenaufgang ist sie groß, aber unregelmäßig. Gegen Sonnenuntergang nimmt sie regelmäßig zu. Ich machte mir daher die Vorschrift, die Zenithdistanzen irdischer Objecte in Zeiten zu beobachten, die hinlänglich vom Aufgang und Untergang der Sonne entfernt sind, gewöhnlich des Nachmittags, ehe noch die größte Ruhe der Bilder eintritt, die zur Beobachtung der horizontalen Winkel erforderlich ist. Für diese Zeit habe ich aus den Beobachtungen der Gradmessung den mittleren Werth der irdischen Strahlenbrechung, d. h. des Unterschiedes der Richtung des Strahls bey Objecte und bey dem Beobachter für die Sommermonate $= 0,123924$ des terrestrischen Bogens gefunden. Dies stimmt sehr nahe mit der Bestimmung von Gauss 0,1306 in dem Berliner Jahrbuche 1826 S. 91 überein. Mit der obigen Refraction stimmen die wechselseitigen Beobachtungen so überein, daß der wahrscheinliche Fehler einer Zenithdistanz $5'',20 \sqrt{\frac{D}{10000}} = 0'',0520 \sqrt{D}$ ist, wo D die Distanz in Toisen. Hiernach

wäre der wahrscheinliche Fehler eines Höhenunterschiedes aus einseitigen Zenithdistanzen $dh = 0,052 \sin 1'' D$;

woraus sich für:	aus einseit. Zenithdist.:	aus recipr. Zenithd.:
$D = 5000$ Toisen	$dh = 0,09$ Toisen	$dh = 0,06$ T. findet
10000	0,25	= 0,18
20000	0,71	= 0,50
30000	1,31	= 0,93
40000	2,02	= 1,43

Der Vortheil der Sicherheit der Höhenbestimmung ist natürlich sehr groß auf Seiten kleiner Dreyecke. Dem Umstande, daß zwischen der Basis und dem Ufer des Finländischen Meerbusens, welche Entfernung gegen 40000 Toisen beträgt, nur kleine Dreyecke liegen, mögte die große Sicherheit in der Bestimmung der Höhen der Endpunkte über dem Meere von 56,85 Toisen für Woibiser und 53,84 Toisen für Katko zuschreiben seyn, die ich fast auf einen Fuß genau halten muß.

Azimuthalbeobachtungen wurden in Dorpat, Jacobstadt und Hochland angestellt mittelst des Polarsterns und des Universalinstruments. Die Methode der Beobachtung war, dieselbe wie bey terrestrischen Winkeln, und 6 Sätze gaben ein vollständiges Azimuth. Jeder Satz enthielt vier Einstellungen nach dem terrestrischen Objecte und vier nach dem Polarstern paarweise in den zwey verschiedenen Lagen der Horizontalaxe. Die wichtige Bestimmung der jedesmaligen Neigung der horizontalen Umdrehungsaxe ward so gemacht, daß die Wasservage während der Beobachtungen auf der Axe stehen blieb, und zwischen jeden zwey aufeinanderfolgenden Einstellungen nach dem Polarstern umgesetzt ward. Bey der Genauigkeit, mit welcher die AR. und Decl. des Polarsterns bekannt sind, bey der Sicherheit, die mir meine Hülfsmittel an allen drei Orten für die Bestimmung der absoluten Sternzeit gewährten, schien es mir gleichgültig, auf welchem Punkte des Parallels ich den Polarstern beobachtete, und ich wählte für die Zeit der Azimuthalbeobachtungen die Nachmittagsstunden, wo Stern und irdischer Gegenstand beyde am besten gesehen wurden. In Dorpat gab mir das Meridianzeichen des *Reichenbachschen* Meridiankreises ein neues ganz unabhängiges Mittel zur Bestimmung des Azimuths des nächsten Signales Kersel durch den am Universalinstrument gemessenen horizontalen Abstand dieser beyden Objecte. Ich erhielt hier folgende Resultate:

Azimuth des Kerkelschen Signals
vom Centrum des Thurms der
Sternwarte in Dorpat.

aus den Beobachtungen des Polarsterns	337 36 37,77
aus dem Meridianzeichen	37,48
Mittel	337 36 37,62

Diese Bestimmung ward im Jahre 1824 gemacht. Späterhin ist noch eine Reihe Azimuthalbeobachtungen gemacht, aber noch nicht reducirt worden. Die Vergleichung der in den einzelnen Sätzen erhaltenen Azimuthe mit den Mitteln, würdigt die Sicherheit des Universalinstruments für Azimuthalbeobachtungen durch den Polarstern. Aus den Beobachtungen an allen drey Orten finde ich den wahrscheinlichen Fehler eines Azimuthe für jeden Satz $1'',04$, für das Mittel aus 6 Sätzen also $0'',42$.

Als Hauptuhr für alle astronomischen Beobachtungen diente eine Pendeluhr von *Repsold* der ähnlich, welche seit geraumer Zeit als eine Zierde der Königsberger Sternwarte angesehen wird. Die andern Uhren wurden immer mit dieser Hauptuhr verglichen. Die Bestimmung der absoluten Sternzeit geschah durch die Beobachtung doppelter Zenithdistanzen zweyer Fundamentalsterne, die mit einem der 18zölligen Verticalkreise von *Reichenbach* beobachtet wurden, der eine in der Nähe des Ostverticals, der andere in der Nähe des Westverticals. Die Zeitbestimmung erhielt auf diese Weise eine höchst befriedigende Sicherheit, die durch den regelmäßigen Gang der *Repsoldschen* Uhr auf alle Beobachtungen sich übertrug. Nur einmal sahe ich mich veranlaßt, diese Methode der Zeitbestimmung zu verlassen, und durch Azimuthalunterschiede zwischen einem terrestrischen Absehen und Fundamentalsternen die absolute Zeit abzuleiten, welche Beobachtungen mit dem Universalinstrument angestellt wurden. Dies war in Hochland, wo ich auf der Felspitze von *Miggi-Pällis* auf das Universalinstrument und einen Chronometer von *Berthoud* beschränkt war, indem eine Vergleichung mit der im Thale unter dem Hauptzelte aufgestellten *Repsoldschen* Uhr nicht leicht ausführbar war. Diese Methode der Zeitbestimmung schreit weniger benutzt zu seyn, als sie es verdient, und unter großen Polhöhen vor allen übrigen Arten der Anwendung des Universalinstruments für den Zweck der Zeitbestimmungen den Vorzug zu verdienen, indem sich mir der wahrscheinliche Fehler einer Zeitbestimmung aus 4maliger Beobachtung des Fundamentalsterns und des Absehens $= 0'',055$ in Zeit ergab, abgesehen von dem Einfluß eines Fehlers des Azimuthe des Absehens auf die Zeitbestimmung. Aber dieser konnte nur sehr unbedeutend seyn, da des Absehens Azimuth durch Beobachtung des Polarsterns erhalten wurde. In Dorpat gaben die Beobachtungen der culminirenden Gestirne am Meridiankreise die absolute Zeit durch die Uhr von *Hubert* an, mit welcher die Uhr von *Repsold*, so wie die andern Uhren verglichen wurden.

Ich komme jetzt zum wichtigsten und schwierigsten Elemente einer Breiten-Gradmessung, den Polhöhen und

Amplituden, wozu die Beobachtungen in Jacobstadt und Hochland 1826, in Dorpat zum kleinen Theil 1825, größtentheils 1827 gemacht wurden. Eine vollständige Analyse der Arbeiten für diesen Zweck, würde in diesem Aufsatz zu weitläufig werden. Ich will hier nur die Endresultate mittheilen, zu deren Verständnis Folgendes vorausgeschickt werden mag.

Die Amplituden beruhen erstlich auf Beobachtungen an stüßigen Passageninstrumenten von *Dolland*, denselben an welchem die in den Obs. Dorp. Vol. I bis III enthaltenen Culminationen beobachtet sind, indem es für die Gradmessung nach *Bessels* Vorschläge durch die Aufstellung im ersten Verticale als Zenithsector gebraucht ward.

Wenn der Transport eines so großen Instrumentes und dessen Aufstellung mit Schwierigkeiten verknüpft war, so belohnten sich diese durch die Sicherheit der Beobachtungen. Des Instrumentes Lager wurden an Granitblöcke geschnitten, die auf Pfeilern von Mauerwerk ruhten. Die Neigung der 4 Fuß langen Axe ward durch eine sehr empfindliche Wasservage von *Fraunhofer*, auf welcher ein Theil $0^{\circ},6$ war, beynahe bey jedem Durchgange beobachtet. Das Instrument wurde von einem Tage zum andern umgelegt, nicht zwischen den beyden Durchgängen desselben Sterns. Ich beobachtete an allen drey Punkten die 3 großen Sterne γ , ζ und η im großen Bären, und finde nach der Reduction der Beobachtungen den wahrscheinlichen Fehler einer einmaligen Polhöhe, oder Zenithdistanz $0^{\circ},46$. Die Beobachtungen in Dorpat allein geben diesen nur $0^{\circ},32$, weil hier unter günstigeren Umständen beobachtet ward. Bey allen diesen Beobachtungen, wo der Gang der Uhr so wichtig ist, ward die Uhr von *Rapold* gebraucht.

Nächst dem Passagen-Instrumente wurden zwey 18zöllige Vertikalkreise von *Reichenbach* und *Ertel* angewandt, der eine der Dorpater Sternwarte gehörig, der andre der Sternwarte des Gynnasii illustris zu Mitau. Letzterer kam grade an im Jahre 1826, und ward zuerst auf der Gradmessung angewandt. Dies verdankt die Gradmessung dem Umstande, daß Herr Professor *Paucker* aus Mitau während des Sommers 1826, an den Arbeiten derselben Theil nahm, und über ein Jahr sein kostbares Instrument entlehnte, damit auch 1827 in Dorpat mit denselben die correspondirenden Beobachtungen angestellt werden konnten. Der Dorpater Kreis hatte seine Hemmung an der Peripherie, die Wasservage am Centrum. Nach meinem Vorschlage war am Mitauer Kreise die Wasservage an die Peripherie gebracht, und die Hemmung aus Centrum. Beyde Kreise waren daher wesentlich verschieden, obgleich in den Dimensionen gleich, und jeder durch 4 Verniere in $4''$ getheilt, während die

einzelne Sekunde geschätzt wurde. Bey allen Beobachtungen an diesen Kreisen ward nicht repetirt, sondern nur die doppelte Zenithdistanz gemessen, wobey in jeder Lage des Kreises zweymal eingestellt ward. Durch Verstellung des Limbus gegen die Wasservage ward in verschiedenen harmonisch liegenden Sätzen beobachtet. Den wahrscheinlichen Fehler der Zenithdistanz aus einem einzelnen Satze von 4 Einstellungen habe ich für den Dorpater Kreis $0^{\circ},70$, für den Mitauer $0^{\circ},61$ aus meinen Beobachtungen gefunden.

An beyden Kreisen beobachtete ich einen Cylus von Zenithdistanzen des Polarsterns und β Ursae min. in beyden Culminationen, am Dorpater Kreise außerdem noch a Coronae und den Polarstern um den Punkt seines Parallelkreises für $15^h 17'$ Sternzeit, am Mitauer Kreise noch Arcturus. Diese Beobachtungen wurden gleichförmig an allen drey Orten angestellt. Hierzu kommt noch für Jacobstadt und Hochland eine Reihe von Zenithdistanzen des Polarsterns in beyden Culminationen von Herrn Professor *Paucker* beobachtet. Für beyde Vertikalkreise ist von mir nach der von *Bessel* in den astronomischen Nachrichten Nr. 61 angegebenen Methode der Biegungscoefficient bestimmt worden, sowohl zu Anfang ihres Gebrauchs, als am Ende. Im Mittel aus allen Versuchen erhielt ich unter der Voraussetzung einer Correction der beobachteten Zenithdistanz z , die den Sinus derselben proportional ist für die richtige Zenithdistanz z' :

$$\begin{aligned} \text{Für den Dorpater Vertikalkreis} \quad z' &= z + 0^{\circ},42 \sin z \\ \text{Mitauer} \quad z' &= z + 0,09 \sin z \end{aligned}$$

Diese beyden Formeln sind angewandt worden. Ihr Einfluß ist für die absoluten Polhöhen ein schon kleiner Bruch der Sekunde, und kaum ein paar Hunderttheile für die Amplituden.

Die Endresultate sind, wenn ich mit D die Polhöhe vom Centrum des Thurms der Dorpater Sternwarte, mit I die des südlichen Endpunktes der Gradmessung bey Jacobstadt, mit H die des nördlichen Endpunktes, dem Standpunkt des Passageninstrumentes in Hochland, bezeichne, folgende:

Amplituden.

Aus den Beob. der 3 Sterne γ, ζ, η des gr. Bären am Passageninstrumente	$H-I=$	$D-I=$	$H-D=$
3 35 5,286	1 52 42,850	1 42 22,436	
Aus dem Complex aller Beobachtungen an beiden Vertikalkreisen:	5,240	42,700	22,540
Mittel	3 35 5,263	1 52 42,775	1 42 22,488

Um die absoluten Polhöhen zu erhalten ist es am sichersten für I und H dieselbe aus der von D durch die Amplituden abzuleiten.

Polhöhe der Dorpater Sternwarte, Ort des Meridiankreises.

Aus den Beobachtungen am Meridiankreise nach Anbringung der Correctionen für Biegung und Theilungsfehler . . .	58° 22' 47,225	Gew.	2
Aus α und β Urse minoris am Dorpater Verticalkreise . . .	47,150	1	
Aus denselben Sternen am Mitlauer . . .	47,250	1	
Aus η und γ Urse maj. am Passageninstrument mit <i>Bessel's</i> Declinationen . . .	47,428	1	

Mittel mit Rücks. auf die geschätzten Gew. $58^{\circ}22'47,256$

Für den Ort des Meridiankreises.

Reduction auf die Mitte des Thurmes $+ 0^{\circ}160$
Für das Centrum des Thurmes $D = 58^{\circ}22'47^{\circ}416$

Hieraus ergibt sich mit den obigen Amplituden:

$$I = 56^{\circ}30'4^{\circ}641$$

$$H = 60 \quad 5 \quad 9,904$$

Die Beobachtungen der beyden Polarsterne an den beyden Verticalkreisen geben im Mittel:

$$I = 56^{\circ}30'4^{\circ}714$$

$$H = 60 \quad 5 \quad 9,937$$

Die Berechnung der Werthe aller Dreyeckseiten aus der Basis ward mit Hülfe des Satzes von *Legendre* geführt, und so derselbe auch zur Bestimmung der Abstände aller Dreyeckspunkte von Dorpat und des Azimuths dieser Bogen nach *Bessels* Methode in den astron. Nachr. Nr. 3 benutzt. Zum Grunde legte ich das in Dorpat beobachtete Azimuth von Kersel. Das Resultat dieser Rechnung ist:

Abstand des südl. Endpunktes bey Jacobstadt vom Centro des Thurms der Sternwarte in Dorpat . . . = 110528,982 Toisen; $\alpha = 194^{\circ}17'37^{\circ}23$

Abstand des nördlichen Endpunktes, d. h. des Standes des Passageninstrumentes in Hochland von Dorpat (Centrum des Thurms) . . . 97793,159 Toisen; $\alpha = 4^{\circ}2'1^{\circ}21$
 α ist hier das vom Nordpunkte durch Osten hindurch gerechnete Azimuth.

Hiermit erhält man:

	Distanz der Parallelen.	Unterschied der Polhöhen.		Mittlere Polhöhen.
		α	β	
von I und H	204820,145 Toisen	3 35' 5,263	58 17' 37,273	
I und D	107284,648 Toisen	1 52' 42,775	57 26' 26,028	
D und H	97538,497 Toisen	1 42' 22,488	59 13' 58,660	

Dorpat im März 1829.

Hieraus ergibt sich der Werth eines Breitengrades: aus d. Bogen süd. = 57135,800 T. für d. mittl. Polh. $58^{\circ}17'37^{\circ}$
von Dorpat . . . = 57108,809 T. 57 26 26
aus d. Bogen nördl.
von Dorpat . . . = 57165,530 T. 59 13 59

Berechnet man aus den wahrscheinlichsten Dimensionen des Erdellipsoids nach *Walbecks* Abh. de forma et magnitudine telluris Abtheil. 1819 diese Werthe, so erhält man folgende Breitengrade:

Berechnet	Beobachtet.	Correction der Rechnung.
57136,078 Toisen	57135,800 Toisen	$+ 0,278$ Toisen
57128,574	57108,809	$+ 19,765$
57144,354	57165,530	$+ 21,176$

Hier ergibt sich das merkwürdige Resultat, daß der aus dem ganzen Bogen gefolgerte Werth eines Breitengrades fast genau in die *Walbecksche* Ellipse paßt, während die beyden Theilbogen nicht unbedeutend abweichende Resultate gewähren. Diese Abweichungen übersieht man deutlicher, wenn man die dem Abstand der Parallelen in der wahrscheinlichsten Ellipse entsprechenden Amplituden mit den beobachteten zusammenstellt:

Beob. Amplitude.	Berechnete nach Walbeck aus d. Abst. der Parall.		Corr. der Rechn.
	α	β	
$H - I$	3 35' 5,263	3 35' 5,199	$+ 0,064$
$D - I$	1 52' 42,775	1 52' 40,435	$+ 2,340$
$H - D$	1 42' 22,488	1 42' 24,764	$- 2,276$

Hier zeigt sich deutlich, daß in Dorpat eine relative Ablenkung des Lothes in Beziehung auf Hochland und Jacobstadt statt findet, während dieser beyden Punkte Verticalen so gegeneinander geneigt sind, wie der Abstand ihrer Parallelen es fordert, bis auf die innerhalb der Grenze der Genauigkeit liegende Quantität von $0^{\circ},064$.

Diese relative Ablenkung des Lothes in Dorpat in Bezug auf Jacobstadt und Hochland beträgt $2^{\circ},308$.

Um soviel müßte die Polhöhe Dorpats und also die südliche Amplitude vermehrt, die nördliche vermindert werden, um alles in Uebereinstimmung zu bringen. Wir haben hier also einen neuen Fall der relativen Abweichung der Lothlinie, in einem Lande, das zu den flachsten in Europa gehört, und einen Beleg für den Satz, daß nicht bloß die sichtbaren Unregelmäßigkeiten, d. h. die Unebenheiten der Oberfläche, sondern eben so sehr die ungleiche Vertheilung der Masse im Innern der Erde auf die Stellung des Lothes gegen die Erdoberfläche Einfluß hat.

W. Struve.

I n h a l t.

- zu Nr. 163. Bemerkungen über die Königl. Zonen-Beobachtungen. Von Herrn Prof. u. Ritter *Bessel*, p. 369. — Tafel zur Reduction der Abwägungen. Von Herrn Prof. und Ritter *Bessel*, p. 373. — Brief des Herrn Geheimenraths v. *Utschneider* an den Herausgeber. pag. 377. — Beobachtungen auf der Hamburger Sternwarte mitgetheilt von dem Herrn Director und Ritter *Repsold*, p. 379. — Anzeigen. p. 383.
zu Nr. 164. Resultate der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rußlands. Von Herrn Hofrath u. Ritter *Struve*, p. 385.

Altona im August 1829.

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

No. 105.

Ueber Refractions-Tafeln, von Herrn Professor Dr. Georg Paucker.

Die *Gauß'schen* Tafeln der *Bessel'schen* Refraction in *Schumacher's* Hülftafeln Heft I haben eine für den Gebrauch so bequeme Einrichtung, daß sich gewiß die meisten Astronomen derselben bedienen. Es scheint mir daher nicht unzweckmäßig, zu untersuchen, wie sich durch Anbringung gehöriger Correctionen, mittelst derselben Tafeln auch die von andern Astronomen angegebenen Refractionen berechnen lassen, um so für jede Zenithdistanz mit leichter Mühe alle Refractionen zu erhalten.

Um die von *Laplace*, *Bessel*, *Gauß*, *Brinkley*, *Carlini* etc. gegebenen Refractionsformeln vergleichbar zu machen, reduciere ich sie auf 29,6 engl. Zoll = 333,2812 par. Linien = 0,7518255 Meter, und auf 48½ Fahr. = 7½° Réaumur, weil dieses der Normalstand für die mittlere *Bessel'sche* Refraction ist. Für Zenithdistanzen = ζ , welche nicht größer als 80° sind, kann man der Refraction = r , die von *Gauß* gewählte Form

$$r = \lg \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{29,6} \cdot b^{\lambda} \cdot c \cdot \tau$$

geben, wo ζ die scheinbare Zenithdistanz, a die Refractionsconstante, h die unveränderte Barometerhöhe in englischen Zollen, τ die Reduction des Barometers auf den Gefrierpunkt mit der innern Temperatur T , b die Wärmeverbesserung mit der äußern Temperatur t , λ ein Exponent, welcher in den übrigen Refractionsformeln = 1 ist, in der *Bessel'schen* aber von der Zenithdistanz abhängt, doch auch hier erst bey 50° Zenithdistanz Einfluß erhält, wo

$$c = 1 - \frac{0,069192}{57,5621} \lg^2 \zeta + \frac{0,00026459}{57,5621} \lg^3 \zeta - \frac{0,000001733}{57,5621} \lg^4 \zeta \dots$$

oder $c = 1 - 0,00120202 \cdot \lg^2 \zeta + 0,00000459653 \cdot \lg^3 \zeta - 0,00000030106 \cdot \lg^4 \zeta \dots$

$\log = 7,07991$ $\log = 4,66243$ $\log = 2,47865$

In der Tafel (Fund. p. 49 sqq.) sind die Logarithmen von $\lg^2 \zeta$, $\lg^3 \zeta$, $\lg^4 \zeta$ unter der Rubrik $\log \zeta \zeta$ gegeben, in der *Gauß'schen* Tafel III sind die negativen Logarithmen von c unmittelbar aufgeführt, worin hauptsächlich die Bequemlichkeit dieser Form besteht.

Die Logarithmen der Wärmeverbesserung b sind in den Fundamentis p. 52 nach der Formel

$\lambda = 1,003$ ist; endlich $c = 1 - \beta \cdot \lg^2 \zeta + \beta' \cdot \lg^3 \zeta \dots$ ein Coefficient, welcher bey größern Zenithdistanzen merklich wird. Der Hauptunterschied der verschiedenen Refractionsformeln besteht in der Wärme-Verbesserung b , welche sich überall auf die Form

$$b = \frac{1 + 16\frac{1}{2} \cdot e}{1 + (t - 32) \cdot e}$$

bringen läßt, für ° Fahrenheit eingerichtet, so daß für $t = 48\frac{1}{2}$, $b = 1$ wird.

Die Bessel'sche Refraction.

In der ersten *Bessel'schen* Refractionsformel in den Fundamentis Astronomiae ist für 0° R. oder 32° Fahr. (S. 28 und 43.)

$$a = \frac{57'' \cdot 5621}{1 - 18 \times 0,0001025} \text{ also } \log a = 1,76094$$

Denselben Werth findet man in der *Gauß'schen* Tafel I für das Argument $h = 29,6$ engl. Zoll = 333,2812 par. Linien.

Diese Tafel giebt also die Werthe von $a \cdot \frac{h}{333,2812}$ für das in pariser Linien ausgedrückte Argument h . Da $\log 333,2812 = 2,52281$, so findet man die Zahlen dieser Tafel durch die Formel $\log h + 9,23813$. Man kann sich also dieser *Gauß'schen* Tafel I für jede andere Refractionsformel bedienen, wenn man zu den aus ihr genommenen Logarithmen einen constanten Logarithmus addirt.

In der *Bessel'schen* Formel ist ferner (Fund. p. 43)

$$b = \frac{1}{1 + (t - 48\frac{1}{2}) \cdot \frac{1}{15}} = \frac{1 + 16\frac{1}{2} \cdot e}{1 + (t - 32) \cdot e}$$

$$\text{also } s = \frac{1}{480 - 16\frac{1}{2}} = \frac{1}{463\frac{1}{2}} = 0,0021587$$

für ° Fahrenheit des äußern Thermometers berechnet; dieselben Logarithmen für die Réaumur'sche Scale in der *Gauß'schen* Tafel II. Der Barometerstand ist in den Fun-

damentis p. 51 auf 8° R. = 10° Cent. reducirt, durch die für T° Cent. geltende Formel

$$\tau = \frac{1 + \frac{1}{5412} \cdot 10}{1 + \frac{1}{5412} \cdot T},$$

$$\tau = \frac{1}{1 + \frac{1}{5412} \cdot T} \quad \text{also} \quad \log \tau = -\frac{0,43429448}{5412} T = -\frac{8 T}{100000} \quad \text{für} + T^{\circ} \text{Cent.}$$

$$\text{oder} \quad \log \tau = -\frac{10 T}{100000} \quad \text{für} + T^{\circ} \text{Réaumur.}$$

Diese letztere Form ist von *Gauß* in der Refractionstafel III, so wie in der Tafel für Höhenmessungen mit dem Barometer (S. 35) gewählt. Will man den neuern *Däleng-Pettischen* Coëfficienten 5550 anwenden, so ist

$$\log \tau = -\frac{7,825 \cdot T}{100000} \quad \text{für} + T^{\circ} \text{Cent.}$$

$$\text{und} \quad \log \tau = -\frac{9,78 \cdot T}{100000} \quad \text{für} + T^{\circ} \text{Réaumur.}$$

Dieses gilt freilich nur für Barometerscalen auf Glas, wie an dem von *Kummer* in Dresden gefertigten Heberbarometer der hiesigen Sternwarte. Bey Messingscalen muß auf die Ausdehnung dieses Metalls Rücksicht genommen werden (*Schumachers* Hülftafeln I. p. XIV.)

Die zweite *Besselsche* Refractionstafel (Königsberger Beob. 7 Abth. S. XXXVIII) giebt für $\zeta = 45^{\circ}$ und $h = 833,2812$ par. Lin. $\log a \cdot c = 1,76103 + 0,00070$ und da für 45° , $\log a = -0,00053$, so ist in dieser Tafel

$$\tau = \frac{1 + \frac{1}{53700} \cdot T}{1 + \frac{1}{5550} \cdot T}, \quad \text{also} \quad \log \tau = -0,43429448 \left(\frac{1}{5550} - \frac{1}{53700} \right) T = -\frac{7,0164}{100000} T$$

wofür *Bessel* mit Recht $\log \tau = -\frac{7 T}{100000}$ angenommen hat. Für die Réaumur'sche Scale hätte man $\frac{8,7705 \cdot T}{100000}$, oder sehr nahe $\frac{8 \frac{1}{2} \cdot T}{100000}$.

Die Brinkley'sche Refraction.

Nach den *Schumacherschen* Hülftafeln Heft I. S. 25-27 hat sie die Form

$$r = t g \zeta \cdot h \cdot T - C$$

Die erste Tafel enthält die Logarithmen der in englischen Zollen ausgedrückten Barometerhöhe h . Die Logarithmen von T sind in der zweyten Tafel gegeben, und wenn man annimmt, daß sie die Form haben $T = \frac{x}{1 + (x-32)s}$, so findet man aus den Werthen für die Temperaturen 10°, 32°, 80°,

Der Zähler ist schon in den obigen Werth von a hineingebracht, da $1 + \frac{1}{5412} = \frac{1}{1 - 18 \cdot 0,0001025}$ mithin bleibt zur Reduction des Barometerstandes auf den Gefrierpunct

$$\log a = 1,76226 = 1,76094 + 0,00132$$

Der zweyte Theil ist der constante Logarithmus, welchen man an die *Gauß'sche* Tafel I. anbringen muß, um die Refractionen der zweyten *Besselschen* Formel zu erhalten.

Die dritte *Besselsche* Refractionstafel (Königsb. Beob. 8 Abth. S. XXII) giebt für $\zeta = 45^{\circ}$ und $h = 333,2812$ par. Lin. $\log a \cdot c = 1,76038 + 0,00070$, also ist in dieser Tafel

$$\log a = 1,76161 = 1,76094 + 0,00067$$

Die Wärmeverbesserung b ist in beyden Tafeln dieselbe, nämlich (7 Abth. S. XXVII) für $^{\circ}$ Fahr. nach der Formel

$$b = \frac{1 + 16 \frac{1}{2} s}{1 + (t-32)s}, \quad \text{wo} \quad s = \frac{0,36438}{180} = \frac{0,006073}{3} = 0,00202433...$$

Die Reduction der Barometerstände, unter vorausgesetzter Messingscale, auf den Gefrierpunct, ist in beyden Tafeln für T° Cent. des innern Thermometers nach der Formel

daß $\log x = 0,3067$ und $s = 0,00218 = \frac{2}{915}$. Diese Refraction ist also

$$r = t g \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{29,6} \cdot b - C,$$

$$b = \frac{1 + 16 \frac{1}{2} s}{1 + (t-32)s},$$

$$s = \frac{1}{480 - 2 \frac{1}{2} t} = 0,0021858$$

Um a zu bestimmen, hat man die Gleichung $a = \frac{29,6 T}{b}$.

Aber nach der Tafel ist für $t = 50^{\circ}$, $\log T = 0,2900$,

und nach der obigen Formel ist für $t = 50^{\circ}$, $b = \frac{1897}{1902}$.

Hieraus folgt also

$$\log a = 1,76243 = 1,76094 + 0,00149.$$

Man könnte dieger Refraction vielleicht die obige Form $r = tg \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{29,6} \cdot b \cdot c$ geben, da aber die Tafel III die Werthe von C nur in Zehnteln der Secunde giebt, und die Formel, auf welcher sie beruhen, nicht bemerkt ist, so lassen sich die Werthe von c nur mit geringer Sicherheit finden.

Die Carlinische Refraction.

Schumachers Hülftafeln I. S. 28 – 30. Wenn die ihr zum Grunde liegende Formel

$$r = tg \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{28} \cdot b \cdot c$$

ist, so giebt die Tafel II die Logarithmen von $\frac{h}{28}$, für den in pariser Zoll ausgedrückten Barometerstand h . Die Tafel III enthält die Logarithmen von $\beta = \frac{1}{1 + (t-10)\delta}$, für t° Réaum. Aus den Werthen dieser Tafel für $t = +30^\circ$, und $t = -10^\circ$, finde ich $20\delta = 0,094$, also $\delta = \frac{0,375}{80} = \frac{3}{640}$.

Demnach ist für t° Fahr. $\beta = \frac{1}{1 + (t-54\frac{1}{2})\frac{3}{480}}$. Um also die Carlinische Refraction nach der gemeinschaftlichen Form auszu drücken, so sey

$$r = tg \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{29,6} \cdot b \cdot c;$$

$$b = \frac{1 + 16\frac{1}{2} \cdot s}{1 + (t-32)s} = \frac{1897}{1920} \cdot \beta$$

Dann ist $s = \frac{1}{480 - 22\frac{1}{2}}$, wie bey Brinkley,

$$\text{und } a = \alpha \cdot \frac{333,2812}{336} \cdot \frac{1920}{1897}.$$

Die Tafel I. giebt die Logarithmen von $tg \zeta \cdot a \cdot c$. Um α zu bestimmen, will ich $\zeta = 60^\circ$ zum Grunde legen, wo

$$r = tg \zeta \cdot a \cdot k \cdot \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1}{1 + t \cdot \delta}$$

$$k = 1 + \alpha \sin 1'' + \left(\frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p} (1 + t \cdot \delta) \right) (1 + tg^2 \zeta)$$

oder $k = \left(1 + \frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p} \right) + \left(\frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p} \right) tg^2 \zeta - \frac{l}{p} sec^2 \zeta \cdot t \cdot \delta$

oder $k = \left(1 + \frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p} \right) \left(1 - \frac{\frac{l}{p} - \frac{1}{2} \alpha \sin 1''}{1 + \frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p}} \cdot tg^2 \zeta \right) - \frac{l}{p} \cdot sec^2 \zeta \cdot t \cdot \delta$

$$\text{Setzt man also } c = 1 - \frac{\frac{l}{p} - \frac{1}{2} \alpha \sin 1''}{1 + \frac{1}{2} \alpha \sin 1'' - \frac{l}{p}} \cdot tg^2 \zeta = 1 - 0,001106514 \cdot tg^2 \zeta$$

$$\log c = 7,0439670$$

genau $100'' = tg 60^\circ \cdot a \cdot c$ ist. Aus dem Gange der Tafel sieht man, daß sie bis zu 82° dem Laplace'schen Werth von $c = 1 - 0,0011 \cdot tg^2 \zeta$ folgt. Also ist für $\zeta = 60^\circ$, $c = 0,9967$. Hieraus folgt $\log a = 1,76287$, und daraus weiter

$$\log a = 1,76458 = 1,76094 + 0,00364$$

Berechnet man aus dieser Tafel die Werthe von c für alle Zenithdistanzen durch die Gleichung $\frac{1}{c} = \frac{tg \zeta \cdot a}{r}$, so er-

geben sich dieselben Werthe von c , wie in der Delambreschen Refractionstafel. Bezeichnet man also die mittlere Delambresche Refraction für $0,76$ Meter und 10° Cent. durch D ; und die mittlere Carlinische Refraction für 28 pariser Zoll und 10° Réaum. durch C , so hat man bis zu 82° Zenithdistanz die Gleichung

$$\log D = \log C + 0,0026$$

Die Laplace'sche Refraction.

Die Formel findet man in der Mécanique céleste. IV. p. 268 n. 271. Nach ihr hat Delambre in den Tafeln des Längenbüreau die Refraction bis zu 74° Zenithdistanz berechnet. Sie ist auch in die Schumacherschen Hülftafeln I. S. 31 aufgenommen, aber nur weichen hier die Logarithmen in der 4ten Decimalstelle oft um einige Einheiten ab.

Es sey der mittlere Erdradius $\rho = 6366198$ Meter; die Höhe einer Atmosphäre von durchweg gleicher Dichtigkeit, von der Temperatur des Gefrierpunkts, und einer Quecksilbersäule von $0,76$ Meter das Gleichgewicht haltend, sey $l = 7974$ Meter; die Refractions-Constante nach der Delambreschen Bestimmung sey $\alpha = 60'',616$; die Ausdehnung der Luft für jeden Grad des 100theiligen Thermometers sey $\delta = \frac{3}{80}$; die küßere Temperatur $= t^\circ$ Cent.; die auf den Gefrierpunct reducirte Barometerhöhe in Metern $= h$; so ist die Laplace'sche Formel

$$\text{so ist } k = \left(1 + \frac{1}{2} x \sin 1'' - \frac{1}{\rho}\right) c - \frac{1}{\rho} \sec^2 \zeta \cdot t \cdot \delta$$

$$\text{und } r = \left\{ \lg \zeta \cdot \frac{a \left(1 + \frac{1}{2} x \sin 1'' - \frac{1}{\rho}\right) c - \frac{a \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \delta}{1 + 10 \delta}}{1 + 10 \delta} - \frac{a \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \delta}{1 + 10 \delta} \cdot \lg \zeta \sec^2 \zeta \cdot t \right\} \cdot \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1 + 10 \delta}{1 + t \cdot \delta}$$

$$\text{oder } r = \left(\lg \zeta \cdot \beta \cdot c - \gamma \cdot \lg \zeta \sec^2 \zeta \cdot t \right) \cdot \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1 + 10 \delta}{1 + t \cdot \delta}$$

$$\text{wo } \beta = 58'',37764, \log \beta = 1,7662465, \gamma = 0'',00027442, \log \gamma = 6,4384265.$$

Das zweyte in der Klammer enthaltene Glied ist so klein, daß es selbst für $\zeta = 80^\circ$ und $t = 30^\circ$ nur $1''.55$ ausmacht, und kann daher füglich vernachlässigt werden. Demnach ist die *Laplacesche* Refraction

$$r = \lg \zeta \cdot \beta \cdot c \cdot \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1 + 10 \delta}{1 + t \cdot \delta}$$

Um sie mit der *Besselschen* zu vergleichen, ist $\delta = \frac{3}{800}$,

$$\text{also wird } \frac{1 + 10 \delta}{1 + t \cdot \delta} \text{ für } s^\circ \text{ Fahrenheit, gleich } \frac{1 + \frac{3}{80}}{1 + (t - 32) \cdot \frac{1}{480}}$$

$$= \frac{83}{80} \cdot \frac{1920}{1987} \cdot \frac{1 + 16\frac{1}{2}s}{1 + (t - 32)s} \text{ wenn } s = \frac{1}{480}. \text{ Die } \textit{Laplace'sche} \text{ Refraction sey also}$$

$$r = \lg \zeta \cdot a \cdot \frac{h}{29,6} \cdot b \cdot c \cdot \tau$$

wo h die unverbesserte in englischen Zollen ausgedrückte Barometerhöhe, τ die Reduction derselben auf den Gefrierpunkt, so ist

$$c = 1 - 0,001106514 \cdot \lg^2 \zeta,$$

$$b = \frac{1 + 16\frac{1}{2}s}{1 + (t - 32)s} \text{ für } s^\circ \text{ Fahrenheit,}$$

$$s = \frac{1}{480}$$

$$a = \beta \cdot \frac{83}{80} \cdot \frac{1920}{1987} \cdot \frac{0,7518255}{0,76} = 57'',895$$

$$\log a = 1,76264 = 1,76094 + 0,00170$$

Dieses ist die richtige *Laplacesche* Refraction, von welcher aber die *Delambresche* etwas abweicht, da in dessen Tafeln

Tafel für $\log \frac{1}{c}$ oder $-\log c$ nach der *Besselschen* und *Laplaceschen* Refractionsformel, in Einheiten der 5ten Decimalstelle.

ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{c}$ Bessel.	$\log \frac{1}{c}$ Laplace.
0°	0	0	13°	3	2	18°	6	5	23°	9	9
5	1	0	14	3	3	19	6	6	24	10	9
10	2	1	15	4	3	20	7	6	25	11	10
11	2	1	16	5	4	21	8	7	26	12	11
12	3	2	17	5	4	22	8	8	27	13	12

Um nun alles, was zur Berechnung der Refractionen nach der *Gauß'schen* Einrichtung erforderlich ist, beisammen zu haben, lasse ich hier zwey Tafeln folgen. Die erste enthält die Logarithmen von $\frac{1}{c}$ aus der *Besselschen*

Tafel in den Fundamentis, daneben die Logarithmen von $\frac{1}{c}$ nach der *Laplaceschen* Formel bis zu 80° , in Einheiten der 5ten Decimalstelle, und von 80° bis 85° dieselben aus der *Delambreschen* Tafel in Einheiten der 4ten Decimalstelle. Für die *Carlinische* Refraction kann man dieselben brauchen.

Die zweyte Tafel enthält ebenfalls in Einheiten der 5ten Decimalstelle, die Logarithmen der Wärmeverbesserung $b = \frac{1 + 16\frac{1}{2}s}{1 + (t - 32)s} = \frac{k}{1 + (t - 32)s}$ für s° Fahrenheit. Die zum Grunde gelegten Zahlen sind:

für die erste *Besselsche* Refraction

$$\log s = 7,3341846, \log k = 0,0154259$$

für die zweyte und dritte *Besselsche* Refraction

$$\log s = 7,3062820, \log k = 0,0144817$$

für die *Brinkleysche* und *Carlinische* Refraction

$$\log s = 7,3396089, \log k = 0,0156163$$

für die *Laplacesche* Refraction

$$\log s = 7,3187588, \log k = 0,0148966$$

ζ	$\log \frac{1}{e}$ Bessel.	$\log \frac{1}{e}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{e}$ Bessel.	$\log \frac{1}{e}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{e}$ Bessel.	$\log \frac{1}{e}$ Laplace.	ζ	$\log \frac{1}{e}$ Bessel.	$\log \frac{1}{e}$ Delambre.
28°	14	13	53°	91	85	75°20'	731	706	80°50'	1804	169
29	16	13	54	98	91	75 40	763	743	81 0	1868	175
30	17	16	55	106	98	76 0	801	780	81 10	1933	182
31	18	17	56	115	106	76 20	840	821	81 20	2001	189
32	20	18	57	124	114	76 40	881	864	81 30	2073	196
33	21	20	58	133	123	77 0	927	911	81 40	2149	202
34	23	22	59	144	133	77 20	975	962	81 50	2227	209
35	25	23	60	156	144	77 40	1028	1017	82 0	2311	218
36	27	25	61	168	156	78 0	1084	1077	82 10	2399	229
37	29	27	62	183	170	78 10	1112	1109	82 20	2493	240
38	31	29	63	199	185	78 20	1142	1142	82 30	2593	252
39	33	31	64	217	203	78 30	1175	1177	82 40	2697	262
40	35	34	65	237	222	78 40	1209	1213	82 50	2808	272
41	38	36	66	260	243	78 50	1244	1251	83 0	2926	283
42	41	39	67	285	268	79 0	1280	1291	83 10	3049	292
43	44	42	68	314	295	79 10	1317	1333	83 20	3182	303
44	48	45	69	348	327	79 20	1357	1376	83 30	3323	316
45	53	48	70	385	364	79 30	1398	1422	83 40	3475	330
46	57	52	71	430	407	79 40	1442	1470	83 50	3636	345
47	61	55	72	480	457	79 50	1486	1521	84 0	3810	364
48	65	59	73	541	517			Delambre	84 10	3995	383
49	70	64	74 0	613	588	80 0	1533	143	84 20	4195	403
50	75	68	74 20	640	616	80 10	1583	146	84 30	4407	423
51	80	73	74 40	669	644	80 20	1635	152	84 40	4634	446
52	85	79	75 0	699	675	80 30	1688	157	84 50	4876	470
						80 40	1744	163	85 0	5136	495

Tafel der Logarithmen der Wärmeverbesserung b , für das äußere Fahrenheit'sche Thermometer.

Fah- renh.	$\log b$ Bessel I	$\log b$ Bessel II Bessel III	$\log b$ Brinkley Carlini.	$\log b$ Laplace.	Fah- renh.	$\log b$ Bessel I	$\log b$ Bessel III	$\log b$ Brinkley Carlini.	$\log b$ Laplace.
	+	+	+	+		+	+	+	+
10°	0,03656	0,03426	0,03703	0,03528	30°	0,01730	0,01624	0,01753	0,01672
11	3557	3335	3603	3433	31	1636	1536	1658	1580
12	3459	3244	3504	3339	32	1542	1448	1562	1490
13	3361	3151	3404	3244	33	1448	1360	1467	1400
14	3263	3060	3305	3150	34	1355	1273	1373	1309
15	3166	2969	3206	3056	35	1262	1185	1278	1219
16	3069	2878	3108	2962	36	1169	1098	1184	1130
17	2971	2787	3010	2869	37	1076	1011	1091	1040
18	2875	2697	2912	2776	38	983	924	996	951
19	2778	2606	2813	2682	39	891	837	903	861
20	2682	2516	2716	2590	40	798	751	809	772
21	2586	2426	2619	2497	41	706	664	716	683
22	2490	2336	2522	2404	42	614	578	623	595
23	2394	2247	2425	2312	43	523	492	530	505
24	2299	2157	2329	2220	44	432	406	438	418
25	2203	2068	2232	2128	45	341	320	345	330
26	2108	1979	2135	2036	46	249	234	253	241
27	2014	1890	2039	1945	47	158	149	161	154
28	1918	1801	1943	1853	48	+ 67	+ 64	+ 69	+ 66
29	1824	1713	1848	1762	49	- 23	- 21	- 22	- 22

Fah- renh.	$\log b$ Bessel I	$\log b$ Bessel II	$\log b$ Brinkley. Carlini.	$\log b$ Laplace.
50°	0,00114	0,00106	0,00114	0,00109
51	203	191	205	196
52	293	276	296	283
53	383	360	387	370
54	473	444	478	456
55	562	528	568	543
56	652	612	658	629
57	741	696	748	715
58	829	779	838	801
59	918	863	928	887
60	1007	946	1018	972
61	1095	1030	1107	1058
62	1183	1112	1196	1143
63	1271	1195	1285	1228
64	1359	1278	1374	1313
65	1446	1360	1463	1398
66	1534	1443	1551	1482
67	1621	1525	1639	1566
68	1708	1607	1728	1651
69	1795	1689	1815	1735
70	1882	1770	1903	1819
71	1968	1852	1991	1903
72	2055	1933	2078	1986
73	2141	2015	2165	2070
74	2227	2096	2252	2153
75	2313	2177	2339	2236
76	2399	2257	2426	2319
77	2484	2338	2512	2402
78	2570	2419	2599	2484
79	2655	2499	2685	2566
80	2739	2579	2771	2649
81	2824	2659	2857	2731
82	2909	2739	2943	2814
83	2994	2819	3028	2895
84	3078	2898	3113	2977
85	3162	2978	3199	3059
86	3246	3057	3283	3140
87	3330	3137	3368	3221
88	3414	3215	3453	3302
89	3497	3295	3537	3383
90	3581	3373	3622	3464
91	3664	3452	3706	3545
92	3747	3530	3790	3625
93	3830	3608	3873	3705
94	3913	3687	3957	3786
95	3996	3765	4041	3866

Durch Einführung eines Hülfswinkels x , der sich vom Zenith bis zum Horizont sehr langsam ändert, kann man die mittlere Refraction r durch die horizontale R mittelst folgender Formel ausdrücken:

$$r = R \cdot \frac{\sin x \sin \zeta}{\cos(\zeta - x)}$$

Diese Formel ist vortheilhaft anzuwenden, wenn man die horizontale Refraction aus Beobachtungen bestimmen will, die in der Nähe des Horizonts angestellt sind. Ich lasse daher hier die Werthe von x folgen, so wie sie sich aus der Besselschen Refractionstafel in den Fundamentis Astronomiae ergeben.

ζ	x	Diff.	ζ	x	Diff.	ζ	x	Diff.
0	1° 18,4"	5,4	78	1° 41,24,6"	47,7	84	30	23
45	33 40,5	4,9	79	0 42 12,3	9	84 40	50 15	24
46	45,4	5,0	79 10	21	9	84 50	39	25
47	50,4	5,0	79 20	30	9	85 0	51 4	26
48	56,0	5,6	79 30	39	9	85 10	30	28
49	34 1,4	5,4	79 40	48	10	85 20	58	28
50	7,1	5,7	79 50	58	10	85 30	52 26	29
51	13,1	6,0	80 0	43 8	10	85 40	55	30
52	19,4	6,3	80 10	18	10	85 50	53 25	31
53	26,0	6,6	80 20	10	10	86 0	56	33
54	32,7	6,7	80 30	38	10	86 10	54 29	35
55	39,7	7,0	80 40	49	11	86 20	55 4	35
56	47,0	7,3	80 50	44 0	12	86 30	39	35
57	54,8	7,8	81 0	12	11	86 40	56 16	39
58	35 3,0	8,2	81 10	23	13	86 50	55	41
59	11,6	8,6	81 20	36	12	87 0	57 36	42
60	20,6	9,0	81 30	48	13	87 10	58 18	45
61	30,6	10,0	81 40	45 1	13	87 20	59 3	46
62	40,6	10,8	81 50	14	14	87 30	59 49	49
63	51,4	11,6	82 0	28	14	87 40	2 0 38	49
64	36 3,0	12,4	82 10	42	14	87 50	1 29	51
65	15,4	13,3	82 20	56	15	88 0	2 22	53
66	28,7	14,3	82 30	46 11	16	88 10	3 19	57
67	43,0	15,4	82 40	27	16	88 20	4 17	58
68	58,4	16,5	82 50	43	16	88 30	5 19	62
69	37 14,9	18,1	83 0	59	17	88 40	6 24	65
70	33,0	19,6	83 10	47 16	18	88 50	7 33	69
71	52,6	21,8	83 20	34	18	89 0	8 45	75
72	38 14,4	23,6	83 30	52	18	89 10	10 0	80
73	38,0	24,1	83 40	48 10	20	89 20	11 20	84
74	39 4,1	25,1	83 50	30	20	89 30	12 44	87
75	33,2	29,1	84 0	49	21	89 40	14 11	87
76	40 4,4	31,2	84 10	49 10	21	89 50	15 44	93
77	42,9	38,5	84 20	30	20	90 0	17 22	98
78	41 24,6	41,7	84 30	52	22	90 10	19 5	103
						90 20	20 53	108
						90 30	22 48	115

Zur Anwendung obiger Tafeln müge noch der Einfluss bestimmt werden, welchen die verschiedenen Refractionen auf die Nr. 162 gefundene Polhöhe haben. Die Mittel aus sämtlichen Barometer- und Thermometerständen sind:

	Polaris ober.	Polaris unter.
Scheinb. Zenithdistanz ζ	31 43,6	34 56,9
Unverb. Bar. par. Linien h	334,7	334,5
Inneres Thermometer T	+ 15,7 R.	+ 18,6 R.
Außeres Therm. t	+ 11,7 R. = 58,325 F	+ 17,6 R. = 71,6 F.

Mit diesen Daten ist die Rechnung wie folgt:

	Polaris ob. Culm.	Polaris unt. Culm.
$\log \lg 2$	9,79117	9,84439
$\log h + 9,23813$	1,76279	1,76253
$10 T$	— 157	— 186
	1,55239	1,60506
Bessel I } b	— 858	— 2020
Gauss } c	— 19	— 25
$\log r$	1,54362	1,58461
r	34,963	38,424
Bessel II } Const.	+ 132	+ 132
b	— 806	— 1901
c	— 19	— 25
$\log r$	1,64546	1,58712
r	35,112	38,647
Bessel III } Const.	+ 67	+ 67
b	— 806	— 1901
c	— 19	— 25
$\log r$	1,54481	1,58647
r	35,060	38,590
Brinkley } Const.	+ 149	+ 149
b	— 867	— 2043
c	0	0
$\log r$	1,54521	1,58612

	Polaris ob. Culm.	Polaris unt. Culm.
$\log r$	1,54521	1,58612
r	35,092	38,558
Carlini } Const.	+ 364	+ 364
b	— 867	— 2043
c	— 18	— 23
$\log r$	1,54718	1,58804
r	35,252	38,730
Laplace } Const.	+ 170	+ 170
b	— 829	— 1953
c	— 18	— 23
$\log r$	1,54562	1,58700
r	35,125	38,637

Mit diesen verschiedenen Refractionen, die Beobachtungen des Polaris reducirt, steht nun die Polhöhe von Mitau so:

	obere Culm.	untere Culm.	Mittel.
Bessel I	56 39 4,652	56 39 4,365	56 39 4,508
Bessel II	4,503	4,142	4,322
Bessel III	4,555	4,199	4,377
Brinkley	4,523	4,231	4,327
Carlini	4,363	4,059	4,211
Laplace	4,490	4,152	4,321

Paucker.

Schreiben des Herrn *A. v. Heiligenstein* *) an den Herausgeber.

Mannheim 1829. Aug. 7.

Ich überende Ihnen hiebei meine Erstlingarbeit im Gebiete der rechnenden Astronomie, mit der Bitte ihr eine Stelle in den astronomischen Nachrichten nicht zu versagen. Da die Ceres von den neuern Planeten der einzige ist, dessen Elemente seit langer Zeit nicht mehr genau bestimmt worden sind, so habe ich es versucht aus den neuern Oppositionen diese Elemente zu bestimmen, indem ich dabei auf die Jupiterstörungen unter derjenigen Form Rücksicht genommen habe, worin dieß auch schon seit längerer Zeit bei den drei andern kleinen Planeten geschieht. Folgendes sind die zum Grunde gelegten Oppositionen:

	Mittl. Zeit in Göttingen.	Helioe. Länge.	Geoc. Breite.
1818 Oct. 14.	18 59 42,9	21 18 34,60	— 13 58 36,88
1820 Jan. 25.	3 43 40,1	124 38 30,82	+ 11 58 43,79
1821 May 22.	5 47 12,0	241 12 34,82	+ 5 41 48,47

	Mittl. Zeit in Göttingen.	Helioe. Länge.	Geoc. Breite.
1822 Aug. 22.	8 27 2,1	329° 5' 13" 34	— 14° 53' 17" 86
1825 März 14.	11 5 13,1	174 4 50,16	+ 17 10 34,37
1826 Juny 29.	18 54 46,5	277 50 55,10	— 4 49 24,70
1827 Sept. 26.	9 31 49,3	2 58 15,35	— 15 42 1,86

Die Oppositionsmomente sind von der Aberration befreit, die helioe. Längen sind vom mittlern Aequinoctium des jedesmaligen Tages gezählt, und es liegen durchgängig Bessel'sche Erdpositionen zum Grunde. Ich habe dabei alle guten Beobachtungen benutzt, die ich auffinden konnte. Die Opposition von 1823 konnte ich aus Mangel an Daten nicht berechnen; ebenso sind die bis jetzt mir bekannt gewordenen Beobachtungen der Ceres von 1829, welche ich der Güte des Herrn Hofrath Gauss und Professor Schwerd verdanke, von zu spätem Datum, als daß sich das Oppositionsmoment noch mit hinlänglicher Schärfe daraus hätte herleiten lassen.

*) Herr *A. v. Heiligenstein* ist ein Sohn des, den Lesern dieser Blätter schon lange bekannten, ausgezeichneten Astronomen gleichen Namens in Mannheim.

Für das Oppositionsmoment von 1818 gelten folgende Elemente:

1818 Oct. 15. 0 ^h 0' 0" 0	mittl. Zeit im Göttinger Meridian.
mittl. Länge der Ceres	= 28° 21' 52" 291 vom mittlern
Länge des Perihels	= 148 2 14,084 Aequin.
Ω	= 80 48 32,192 1818,00.
Excentricitätswinkel	= 4 31 5,183
Neigung	= 10 38 21,692
mittl. tägl. sider. Bew.	= 771".2273825.

Nennt man di , $d\Omega$, $d\varphi$, dP , ds , $d\mu$ den Gesamtbetrag der Aenderungen, welche resp. Neigung, Knoten, Excentricitätswinkel, Länge des Perihels, mittl. Länge und mittl. tägl. siderische Bewegung durch den Jupiter erleiden, so zeigt folgende kleine Tabelle diese Störungen für unsern Fall, wobei die Masse des Jupiters, nach Nicolai = $\frac{1}{1053,924}$ gesetzt ist.

	di	$d\Omega$	$d\varphi$	dP	ds	$d\mu$
φ 1818	0	0	0	0	0	0
1820	-6" 323	+0 0' 460	+0 9' 693	-0° 19' 9" 270	-2' 26" 641	-0° 50' 216
1821	-3,960	+0 50,080	+0 21,506	-0 35 17,680	-8 0,684	-0,31325
1822	+1,930	+0 41,290	+1 21,199	-0 51 47,960	-7 50,031	+0,20526
1823	-33,448	-2 20,318	-0 59,307	-2 6 27,500	-16 26,419	-0,34296
1825	-34,991	-2 39,167	-2 10,089	-2 4 52,266	-16 35,398	-0,23989
1827	-39,059	-3 19,048	-3 20,021	-1 58 7,874	-20 42,836	-0,62107

Diese Werthe müssen zu den obigen Grundelementen addirt werden, um die für die jedesmaligen folgenden Oppositionen geltenden zu erhalten, wobei zu bemerken ist, daß die ursprüngliche Epoche mit der mittl. tägl. sider. Bewegung = 771".2273825 auf die Oppositionsmomente gebracht, und zu ihr so wie zu P und Ω noch die Präcession vom mittlern Aequinoctium 1818,00 addirt werden muß. Die alsdann noch übrigen Fehler sind folgende:

	Für die mittl. Förd. helioc.	Länge.	Breite.
φ 1818	-1,91	-3,17	
1820	-5,35	+1,70	
1821	+3,61	+1,02	
1822	+6,21	-0,95	
1825	+5,84	-1,57	
1826	-9,96	+1,72	
1827	+1,55	+4,68	

Zum Versuch habe ich von Anfang October 1827 bis Mitte Januar 1829 auch die durch Saturn hervorgerufenen Störungen berücksichtigt, was den bei Vergleichung der 1829er Beobachtungen übrigen Fehler in AR. um 8" und in der Decl. um ganz wenig verminderte, so daß ich es nicht der Mühe werth hielt auch für 1830 darauf Rücksicht zu nehmen. Für 1830 zur Zeit der Opposition gelten folgende Elemente: 1830 April 30. 12^h 0' 0" 0 vom mittl. Meridian von Göttingen.

Mittl. Länge der Ceres	= 211° 8' 55" 38 vom mittlern
Länge des Perihels	= 146 26 19,48 Aequin.
Länge des aufst. Knoten	= 80 55 16,16 1830 April 30.
Excentricitätswinkel	= 4 25 48,74
Neigung	= 10 37 47,22
mittl. tägl. sider. Bew.	= 770".99907

und zwar geben diese Elemente die Opposition des Planeten wie folgt:

♂ ♀ 1830. April 30. 8 ^h 21' 39" mittl. Zeit in Göttingen.	
wahre Länge vom mittl. Aequinoctium	= 219° 55' 24" 72
geocentrische Breite	= + 11 11 28,56

Die hier folgende Ephemeride ist genau nach diesen Elementen gerechnet und die Aberration, Präcession und Nutation sind schon angebracht, so daß bei der Vergleichung mit den Beob. nur noch auf die Parallaxe Rücksicht zu nehmen ist.

Ephemeride für den Lauf der Ceres zur Zeit der Opposition 1830.

M. Z. 12 ^h	AR. app.	Decl. app. sine par.	log. dist. φ 2
April 14	224° 24' 57" 13	-4° 39' 7" 64	0,23566
15	224 13 27,65	36 48,56	0,23473
16	224 1 43,93	34 32,24	0,23386
17	223 49 46,78	32 18,80	0,23306
18	223 37 36,92	30 8,43	0,23233
19	223 25 15,10	28 1,30	0,23166
20	223 12 42,13	25 57,77	0,23105
21	222 59 58,83	23 58,23	0,23052
22	222 47 6,90	22 2,75	0,23005
23	222 34 4,48	20 11,46	0,22964
24	222 20 55,15	18 24,66	0,22931
25	222 7 38,86	16 42,63	0,22904
26	221 54 16,52	15 5,57	0,22885
27	221 40 48,97	13 33,84	0,22873
28	221 27 17,25	12 7,35	0,22867
29	221 13 42,35	10 46,64	0,22868
30	221 0 5,28	9 31,82	0,22876
May 1	220 46 27,08	8 23,19	0,22892
2	220 32 48,59	7 20,72	0,22914
3	220 19 10,71	6 24,77	0,22943
4	220 5 34,33	5 35,42	0,22979
5	219 52 0,32	4 52,83	0,23022
6	219 38 29,55	4 17,11	0,23072
7	219 25 2,88	3 48,48	0,23128
8	219 11 41,15	3 27,04	0,23191
9	218 58 25,21	3 12,94	0,23260
10	218 45 15,87	3 6,28	0,23337
11	218 32 13,98	3 7,18	0,23420
12	218 19 20,30	3 15,73	0,23508
13	218 6 35,67	3 32,03	0,23603
14	217 54 0,87	3 56,15	0,23705
15	217 41 36,67	4 28,27	0,23813
16	217 29 23,84	-4° 5' 8,16	0,23927

Ich bemerke noch, daß die bedeutende Abweichung meiner Ephemeride von der im Jahrbuch gegebenen mich veranlaßt hat meine Rechnung auf alle mögliche Weise zu kontrolliren, so daß ich ziemlich sicher bin nur unbedeutende Fehler gemacht zu haben.

A. v. Heiligenstein.

Disquisitiones circa theoriā perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Saaburgensis Directore.

Problema illud,

motum singulorum corporum systematis cuiuscunque, quae secundum legem gravitatis Newtonianam se vicissim attrahunt, determinare,

generaliter sumtum per analysin hucusque solvi non potest. Constat geometras ad rigorosam huius problematis solutionem septem integralia dedisse, quorum tria finita quatuor vero reliqua primi ordinis sunt. Quum vero ad usus astronomicos non tam motus absoluti, quam relativi respectu corporis cuiusdam primarii requirantur, integralia tria finita quae motum centri gravitatis communis in spatio determinant, non ad solutionem astronomicam propositam pertinent, omnia igitur ex quatuor reliquis deprimi debent, quod tamen fieri non posse, quisque facile intelligit.

Verum re alio modo considerata, maiora subsidia analysis praebuisse videtur. Etenim $3(h+1)$ aequationes differentiales secundi ordinis, a quibus problema pendet, quoties numerus corporum est $h+1$, in $6h$ aequationes differentiales primi ordinis transformantur, quae omnes ad motus relativos respectu corporis primarii referuntur; quo factum est, ut solutio, quae ab initio binis integrationibus innititur ad singulas reducta sit. Aequationes de quibus agimus eae sunt, quae ex theoria variationis constantium arbitrariorum proficiuntur; quae si generaliter et sine conditione aliqua adjecta integrari possent, iunctis integralibus, quae e corporum singulorum combinatione cum corpore primario prodeunt, problema accurate solverent.

Inter condiciones quae problema resolvable reddunt haec statim nobis se offert, quod vires, quibus h corpora a se vicissim attrahuntur, respectu vis, qua corpus primarium agit, pro minutissimis habendae sint, ita ut corpora ab orbitibus suis, quos, non nisi corpore primario vim habente, describerent, paullulum tantum deflectere et motum prima-

rium perturbare contendant. Quem casum in duos dividere licet. Vires perturbantes semper sunt minutissimae, quoties massae corporum perturbantium respectu massae corporis primarii minutissimae sunt, modo ne ullo tempore distantiae mutuae nimis decrescant. Quae vires praeterca minutissimae sunt, dum massae corporum perturbantium corporis primarii massae fere aequantur, aut adeo magnitudine illam valde superant, siquidem rationes distantiarum corporum perturbantium a corpore primario ad distantiam corporis perturbati ab eodem, singulae ab unitate longe remotae sint. Ambo casus systemate nostro solari locum habent, alter quidem in planetis, alter, vi Solis perturbante, in satellitibus.

Ad problema huic suppositioni subiectum solvendum, perturbationes in ordines certos distribuuntur, atque ordinis primi appellari solent, quae per potestatem primam virium perturbantium, hoc est massarum, multiplicatae sunt, ordinis secundi, quae quadrata productaque duarum dimensionum involvunt, et sic porro. His principiis innisi geometrae duas praesertim methodos adhibuerunt, quibus perturbationes planetarum eruerent, quas partim ita supputavere, ut longitudini verae in orbita, radio vectori et latitudini addi debeant, partim vero ut per eas elementa motus elliptici afficiantur. Expressiones ad hoc usque tempus datae omnes, quibus perturbationes ad coordinatas immediate applicantur, partem modo eam dant, quae primi ordinis est, in casibus ubi perturbationum secundi ordinis rationem haberi necesse est, variationes elementorum in usum vocatae sunt.

Inter multa et elegantiora, quae saeculo nostro astronomi protulerunt, haec tantum enarrasse sufficiat. Ill. *la Place* in opere: *Mécanique céleste*, inscripto expressiones finitas, perturbationes primi ordinis longitudinis verae, radii vectoris et latitudinis exhibentes dedit, quarum ultimae duae vires perturbantes ipsas involvunt, prima vero perturbationes

radii vectoris supputatas requirit. Ill. *Bessel* ad has longitudinis verae perturbationes primi ordinis inveniendas expressionem finitam invenit, quae sicut ceterae a viribus perturbantibus immediate pendet, et praeterea perturbationes latitudinis nova formula expressit. Quae expressiones tamen omnes signum integrationis tum duplex tum simplex continent. Ill. *la Place* in ampliori perturbationum evolutione formulis his rari quidem usus est, cl. *Bessel* vero suas, una cum ea, quam *la Place* ad radium vectorem verum reperiendum dederat, in disquisitione: Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen etc. inscripta atque commentationibus academiae regiae Berolinensis anni 1824 inserta plene et eleganter ad perturbationes constituendas, quae a reactione planetarum in Solem oriuntur, evoluit.

Ut it, qui rem ante tractare, ill. *la Place* perturbationes primi ordinis, respectu massarum in ordines certos respectu excentricitatum inclinationumque distribuit, easque ab his quantitatibus independentes cum iis quae potestatem primam continent, accurate determinat. Formulae, quibus perturbationes secundi ordinis respectu excentricitatum inclinationumque computat, ita sunt exhibitae, ut perturbationes ordinum praecedentium supputatas potulent. Paucos tantum terminos tertii ordinis in usum vocat, eosque per methodos peculiare. Perturbationes secundi ordinis respectu massarum eruent, theoriam variationis constantium arbitrariorum adhibet, sed quum propter magnum numerum terminorum multorum truncati atque neglecti sint, accidit, ut res egregio hinc geometrae minus prospere successisse videatur.

Theoriae lunae emendandae deditur *la Place* tali modo perturbationes expressit, ut longitudo media atque parallaxis aequatorialis horizontalis, quae radii vectoris vice fungitur, in functione longitudinis verae obtineantur, quae perturbationes, quo ab astronomis in usum vocari possint, per methodum seriem inventarum in formam vulgarem redactae sunt. Cl. *Damoiseau*, cujus tractatus ab Academia scientiarum regia Gallica coronatus, et in libri: Mémoires présentés par divers savans etc. inscripti volumine primo evaluatus est, theoriam lunae eodem modo stabilivit, sed artificis sibi propriis efficit, ut in fine calculi termini omnes, tum a prima, tum a secunda potestate massarum perturbationum dependentes, secundum magnitudinem numericam et sine respectu ordinis analytici aut servari aut negligi possent, quae res in perturbationum computatione magni momenti est. Ordinis enim analytici consideratio aliquid vitiosum aut fallacis involvit, quum saepe perturbationes ordinis altioris respectu excentricitatum inclinationumque perturbationibus ordinis inferioris majores sint. De operis coronati ill. *Carlini* et *Plana* ad theoriam lunae spectantis forma analytica, quum

ad hunc usque diem in conspectum nobis non venerit, nil dicere licet.

Quae perturbationibus cometarum supputandis maxime praeiungunt, ea cl. *Bessel* debentur, qui in opusculo: Untersuchungen über die scheinbare und wahre Bahn des im Jahre 1807 erschienenen großen Cometen, inscripto methodum suam, quae in variatione constantium arbitrariorum versatur, publici juris fecit.

Ceterum theoremata plura a geometricis saeculi nostri detecta sunt, quibus systematis solaris stabilitas confirmatur. Magna hic nomina commemoramus ill. *Poisson*, *la Grange*, *la Place* etc.

Denique novam clariss. viri ingenio dignam methodum variationum elementorum saecularium supputandarum in disquisitione: Determinatio attractionis etc. intulit cel. *Gauss* pertractavit.

Iis ita absolutis, id tantum restat dicere. Theoria variationis constantium arbitrariorum, cujus inventor est ill. *Euler*, ab ill. *la Grange* ad summum fastigium est evecta, sed, quae hodierna ejus conditio est, ad determinandas planetarum perturbationes apta non videtur.

2.

Quum astronomus valores veros corporum coelestium coordinatarum polarium requirat, negotium praecipuum est, perturbationes tali modo erueri, ut illae levissima opera inde supputari possint. Jam hanc ob causam methodus constantium arbitrariorum variandarum postponenda esset illis, quibus perturbationes coordinatarum immediate computantur; sed hoc minimum, graviora ei obijciuntur. Quum numerus coordinatarum sit tres, numerus vero elementorum sex, methodus haec numerum quantitarum supputandarum bis majorem illa astronomo tradit. Etsi hac ex causa jam labor crescit, multo magis difficultas augetur, quod perturbationes coordinatarum a perturbationibus singuli elementi multitudine et magnitudine superantur. Perturbationibus elementorum supputatis, augmenta coordinatarum ope theorematum *Taylorianis*, ad quantitates plures variables extensi, inveniri possent, nisi termini fere omnes e differentis quantitarum ordinis inferioris respectu excentricitatum conjungi deberent, qui igitur, quoties excentricitates minores sunt, sese p a n e tollunt; id quod in ordine secundo respectu massarum magis locum obinet, quam in ordine primo. Cajus rei exemplum planeta Uranus, quatenus a Jove perturbatur, mihi praebuit. Quum perturbationes longitudinis verae Urani, quae a quadrato vis perturbantis Jovis oriuntur, ita comparatae sint, ut fere vel fortasse omnino negligi possint, perturbationes elementorum ejusdem generis quoque negligendae

videntur: qui vero hac conjunctura ductus, perturbationibus primi ordinis datis, longitudinem veram per formulas rigoro-
sas supputare vellet, eam in casibus quibusdam una plu-
ribusve minutis a veritate aberrare inveniret. Deni-
que calculus perfectus perturbationum secundi ordinis
respectu massarum et magis calculus ordinum altiorum indu-
striam et patientiam flagitat haud mediocrem, quoniam ter-
minus quisque permultis partibus constat, quarum majores,
ubi ne minima quidem suspicio est, saepe latent.

3.

Si excipias, quae de theoria lunae supra diximus, nus-
quam, quantum equidem sciam, perturbationes aliis modis
quam duobus hic recensitis consideratae sunt, sed non du-
bium est, quin alii modi illi calculo aptari possent. Quae
via ad finem propositum tutissime perducit, ea certe prae-
ferenda est. Methodus, quam hic exponam, perturbationes
longitudinis omnes, per tempus expressas, ad longitudinem
mediam applicari jubet, manentibus elementis invariabilibus,
cum hac longitudine media perturbata supputabitur loga-
rithmus radii vectoris, cui termini quidam alii addentur; in
perturbationibus latitudinis, si a paucis diacesseris, eandem
insistam rationem quam illi demonstraverunt.

Quod explicaturus, theoriæ variationis constantium
arbitrariarum, sensu tamen latiori, quam antea usurpata est,
adhibebo. Optima vero, quae ex hac theoria, ad problema
nostrum spectantia, prolata, et jam in libro: *Mémoires de*

$$\Delta^2 = (x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2 \\ \Delta''^2 = (x-x'')^2 + (y-y'')^2 + (z-z'')^2 \text{ etc.} \\ 1 + m = \mu$$

$$\Omega = \frac{m'}{\mu} \left\{ \frac{1}{\Delta'} - \frac{x x' + y y' + z z'}{r'^3} \right\} + \frac{m''}{\mu} \left\{ \frac{1}{\Delta''} - \frac{x x'' + y y'' + z z''}{r''^3} \right\} + \text{etc.}$$

t tempus, cujus unitas annus Julianus sit; et

$k' = (365\frac{1}{4} k)^2$, ubi k constantem notam a cel. *Gauss*
primo adhibitam (vid. Th. M. C. C. art. 1) repræsentat.
Denique

$$\frac{da}{dt} = k' \mu \frac{2}{na} \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) \\ \frac{dc}{dt} = -k' \mu \frac{2}{na} \left(\frac{d\Omega}{da} \right) - k' \mu \frac{1-e^2}{na^2 e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) \\ \frac{de}{dt} = k' \mu \frac{1-e^2}{na^2 e} \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) - k' \mu \frac{V(1-e^2)}{na^2 e} \left(\frac{d\Omega}{df} \right) \\ \frac{df}{dt} = k' \mu \frac{V(1-e^2)}{na^2 e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) - k' \mu \frac{\cot g i}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \frac{di}{dt} = k' \mu \frac{\cot g i}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{df} \right) - k' \mu \frac{\csc e i}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) \\ \frac{d\theta}{dt} = k' \mu \frac{\csc e i}{na^2 \sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right)$$

la classe des sciences mathématiques et physiques de l'institut
de france, année 1808, inscripto, auctore ill. *la Grange*,
publici juris facta sunt, cum in finem, quem ego persequar,
hoc loco afferre me oportet. Designent planetæ cuius
motum consideramus

- xyz coordinatas orthogonias, quæ initium in centro gra-
vitatæ corporis primarii habent, ceterum in spatio ad
lubium directæ sunt;
 a semiaxin majorem, cuius unitas semiaxis terræ est;
 n motum medium sydereum unitate temporis abso-
lutum;
 $a e$ excentricitatem;
 c anomaliam mediam, epochæ temporis selectæ respon-
dentem;
 s longitudinem mediam, eadem epocha;
 ϖ longitudinem perihelii in orbita;
 f arcum inter locum perihelii atque locum nodi ascen-
dentis in plano fixo ipsarum xy , interceptum;
 i inclinationem orbitæ ad idem planum;
 δ longitudinem nodi ascendentis;
 r radii vectorem;
 ν longitudinem veram in orbita;
 m massam partibus massæ corporis primarii ex-
pressam.

Quoties quantitates hac, sicut omnes quæ sequuntur, ad
planetam alium referuntur, id tractibus uno pluribusve iis
superne ad dextram affixis indicabitur. Sint porro

l quantitati cuivis præfixa, denotet logarithmum hyper-
bolicum huius quantitatæ.

His positis, in libri citati pag. 62 motum planetæ m
exhibentes aequationes reperiuntur hæc

hinc, mutatis mutandis, formulae motuum planetarum m' , m'' etc., his plane analogae evadunt. Constans k' ab ill. *la Grange* unitati aequalis ponitur, id quod idem est, ac si in n aut a aut m unitatem aliam acceperis. Quantitates a et n a se invicem pendunt aequatione hac

$$a^3 n^3 = k' \mu \dots \dots \dots (1)$$

Introducamus in aequationibus praecedentibus loco elemen-

$$\begin{aligned} \frac{d\pi}{ds} &= k' \mu \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^3 e} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) + k' \mu \frac{eg \frac{1}{2} i}{na^3 \sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \frac{ds}{dt} &= -k' \mu \frac{2}{na} \left(\frac{d\Omega}{da} \right) + k' \mu \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{na^3} \frac{e}{1 + \sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) + k' \mu \frac{eg \frac{1}{2} i}{na^3 \sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \end{aligned}$$

Quantitatem vero Ω , quae hucusque tanquam functio ipsarum a, c, f, e, i et θ spectatur, ita transformare debet,

$$(a) \dots d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da} \right) da + \left(\frac{d\Omega}{dc} \right) dc + \left(\frac{d\Omega}{de} \right) de + \left(\frac{d\Omega}{df} \right) df + \left(\frac{d\Omega}{di} \right) di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) d\theta$$

hypothesi altera

$$d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da} \right) da + \left(\frac{d\Omega}{de} \right) de + \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) d\pi + \left(\frac{d\Omega}{di} \right) di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) d\theta$$

vel substitutis valoribus datis ipsarum ds et $d\pi$

$$(b) \dots d\Omega = \left(\frac{d\Omega}{da} \right) da + \left(\frac{d\Omega}{de} \right) de + \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) d\pi + \left(\frac{d\Omega}{di} \right) di + \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) d\theta + \left(\frac{d\Omega}{d\omega} \right) d\omega + \left(\frac{d\Omega}{d\varpi} \right) d\varpi + \left(\frac{d\Omega}{d\delta} \right) d\delta + \left(\frac{d\Omega}{d\epsilon} \right) d\epsilon + \left(\frac{d\Omega}{d\zeta} \right) d\zeta + \left(\frac{d\Omega}{d\eta} \right) d\eta + \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) d\theta$$

Aequationes (a) et (b), quum identicae esse debeant, comparatione produunt sequentes, in quibus partes ad sinistram tanquam functiones ipsarum a, c, e, f, i et θ , partes vero

ut tanquam functio ipsarum a, e, c, π, i et θ considerari possit. Hunc ad finem habemus, hypothesi priori

ad dextram tanquam functiones ipsarum a, e, c, π, i et θ habendae sunt.

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{da} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{da} \right); \quad \left(\frac{d\Omega}{de} \right) = \left(\frac{d\Omega}{de} \right); \quad \left(\frac{d\Omega}{di} \right) = \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right); \quad \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) = \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) + \left(\frac{d\Omega}{d\omega} \right); \quad \left(\frac{d\Omega}{d\varpi} \right) = \left(\frac{d\Omega}{d\varpi} \right) + \left(\frac{d\Omega}{d\delta} \right) + \left(\frac{d\Omega}{d\epsilon} \right) + \left(\frac{d\Omega}{d\zeta} \right) + \left(\frac{d\Omega}{d\eta} \right) \end{aligned}$$

Si valores hi in aequationibus variationum elementorum supra datis substituuntur, factor $k' \mu$ ope aequa-

tionis (1) eliminatur et $d\Omega$ pro da introducitur, adipiscemur

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\Omega}{da} &= 2na \left(\frac{d\Omega}{ds} \right) \\ \frac{ds}{dt} &= -2na^3 \left(\frac{d\Omega}{da} \right) + na \frac{e\sqrt{(1-e^2)}}{1 + \sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) + na \frac{eg \frac{1}{2} i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \frac{de}{dt} &= -na \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e} \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) - na \frac{e\sqrt{(1-e^2)}}{1 + \sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{de} \right) \\ \frac{d\pi}{dt} &= na \frac{\sqrt{(1-e^2)}}{e} \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) + na \frac{eg \frac{1}{2} i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \frac{di}{dt} &= -na \frac{\cos ec i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) - na \frac{eg \frac{1}{2} i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) - na \frac{eg \frac{1}{2} i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \\ \frac{d\theta}{dt} &= na \frac{\cos ec i}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (2)$$

ubi Ω quasi functio ipsarum a, e, c, π, i et θ est spectanda. Praeterea notandum est, in aequationibus his π verum lineae absidium gyrum non exprimere, hunc enim, si per ϕ reprae-

sentetur, dari aequatione hac

$$\phi = f + f \cos i \theta$$

aut per principia mechanicae, aut per elementa calculi

differentialis levi negotio probatur. Ceterum aequationes (2) ita sunt comparatae, ut in orbita perturbata instar orbitae imperturbatae, punctum a quo longitudines numerantur a nodo ascendente retrorsum tantum distet, quantum id in plano fixo ab eodem nodo.

4.

Prisquam ulterius progrediamur, inquirendum est in methodum aequationis (2) integrandi. Ante omnia monemus, quotientes differentiales, quae in aequationibus nostris ad dextram continentur, non nisi signa symbolica esse, quibus indicatur, cuinam tractationi quantitas Ω subijci debeat, quo ea prodeant, quibus aequationes nostrae proprie componuntur. Hac vero in tractatione ad rei indolem maxime pertinens momentum id est, quod in ellipsi perturbata et in ellipsi imperturbata coordinatae corporum aequo ac differentialia earum prima respectu temporis eandem formam habent. Hinc sequitur, pro quotientibus differentialibus ipsius Ω , sicut pro quotientibus differentialibus coordinatarum, quae alias occurrunt, valores eos substitui debere, qui ad ellipsin invariatae pertineant, siquidem postea elementa omnia tanquam functiones temporis spectentur. Jam, quum unusquisque planeta systematis nostri sex aequationes his (2) proprias similes suppediat, inter 6h elementa atque tempus 6h aequationes differentiales primi ordinis habebimus, in quibus quantitates variables inter se mixtae apparebunt. Quarum aequationum integrationes perficientes, aut quantitates variables separare, aut factores quosdam invenire nos oportet, quibus conditioni integrabilitatis satisfaceret; quod per analysin, ut nunc est, praestari nequit. Quum igitur integratio directa perfici nequeat, modus indirectus, principii modo traditis ducibus, nobis sequendus est.

Si, problema jam solutum esse, mente concipiamus, certe elementum quodvis tanquam functio temporis atque illarum his integrationibus introductarum constantium arbitrariarum (quae verae constantes) exhibitum est, hae vero constantes non sunt nisi valores, quos elementa acciperent, si vires perturbantes evanescerent. Hinc igitur factum est, ut elementa variabilia functiones temporis atque elementorum constantium, quae ellipsi invariabili tribuenda sunt, reddita sint. Quodsi valores veros hos elementorum in aequationibus differentialibus (2) substituerimus, manifesto effectum erit, ut identicae sint, sin eodem in dextra modo parte posuerimus, differentialia $\frac{d\alpha}{dt}$, $\frac{d\epsilon}{dt}$, etc. per quantitates constantes atque tempus expressa obtinebimus, multiplicando itaque per dt et integrando, dum tempus solum variabile statuiatur, valores veri elementorum redundabunt. Facile perspicitur, ad hanc substitutionem efficiendam, hand neces-

sarie valores veros singulorum elementorum postulari, sed quoties functiones elementorum quaedam, ad quas aequationes (2) reducendae sunt, substituiuntur, eundem finem nos consecuturos esse. Quales functiones inter multas alias longitudines verae et radii vectores praebent.

Quibus intellectis, aequationes nostrae ad genus transcendendum sunt referendae, et non nisi approximationibus successivis solvi possunt. Problema quodvis tali modo solvendum postulat, ut valores incognitarum proximi veris ab initio in potestate sint. Hujusmodi valores elementorum in casu nostro, cui suppositio minutarum virium perturbantium subest, elementa pure elliptica jam praebent. His igitur substitutis, approximatio prima peracta erit, si aequationes nostrae dum tempus tanquam solum variabile statuitur, integrabuntur; valores elementorum hinc prodituri, et jam veris majori gradu appropinquantes, fundamentis approximationis secundae inserviunt. Quibuscum calculo repetito, ad veritatem propius accedes, et generaliter, his continuatis, usque ad limites quoscunque ei appropinquabis.

5.

Loco aequationum (2), quae elementa α , ϵ , π , τ , i et θ immediate produat, alias invenire licet, quae functiones quasvis horum elementorum praebent, et generaliter loco 6h elementorum 6h functiones eorum determinari possunt, quod per algorithmum vulgarem differentialium partialium efficit, theoria nota docet. Jam exemplum talis transformationis art. 3 praebet, ubi pro elementis ϵ et f alia, puta s et π , quae functiones illorum sunt, introduximus. Praecepta in art. praec. ad ipsas aequationes (2) integrandas tradita, de quavis ex his derivata, manifesto quoque valent.

Ad hoc usque tempus hae theoriae consequentias ad functiones determinatas elementorum tantum applicaverit geometrae, determinantes inter alias e.g. aequationes harum functionum $s \sin \pi$, $\epsilon \cos \pi$, $tg i \sin \theta$, $tg i \cos \theta$, $\sin i \sin \theta$, $\sin i \cos \theta$ etc. Jam vero solutionem problematis nostri simplicitate majore se commendare, si functiones elementorum quaedam indeterminatae determinentur, palam faciam.

6.

Sit λ functio elementorum α , ϵ , π et τ atque indeterminatae τ . Quae quantitas τ considerari debet, ut constans quaecunque in functione unius pluriumve variabilium occurrens, et formam hanc ab illa separans. Quum hoc loco indeterminata ponatur, postea in quovis sensu accipi potest. Sit porro p functio alia earundem quantitatum. Jam habetur per algorithmum differentialium partialium

$$\frac{d\lambda}{dt} = a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \frac{da}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \frac{ds}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{de} \right) \frac{de}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\pi} \right) \frac{d\pi}{dt} \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{dl_p}{dt} = a \left(\frac{dl_p}{da} \right) \frac{da}{dt} + \left(\frac{dl_p}{ds} \right) \frac{ds}{dt} + \left(\frac{dl_p}{de} \right) \frac{de}{dt} + \left(\frac{dl_p}{d\pi} \right) \frac{d\pi}{dt} \dots \dots \dots (4)$$

Hinc nanciscimur multiplicando per dt et integrando dum elementa omnia tanquam functiones ipsius t spectantur, uti arit. 4 et 5 docent, valores vero ipsarum λ et l_p , vel potius valores eos, qui, viribus perturbantibus praesentibus, locum habent; arbitrariae vero constantis utriusque aequationi addendae est valor is, quem resp. λ aut l_p acciperet, si vires perturbantes abessent.

Si jam ponamus ipsam λ cum τ et cum elementis a , e , s et π ita iunctam, ut longitudo vera elliptica in orbita ν cum tempore t et cum iisdem elementis, manifesto functio ista, quoties pro τ valorem quendam determinatum e. g. $\tau = \alpha$ substituimus, pro λ valorem eum longitudinis verae in orbita in perturbatae praebet, qui tempore α locum habet. Quoties igitur in integrali aequationis (8) $\tau = \alpha$ statuimus, ejusdem longitudinis obtinetur valor, qui, vi perturbanti vim exercente, cuius temporis t momento respondet. Posito itaque quoque $t = \alpha$, nanciscimur valorem ejusdem longitudinis, qui tempore α locum obtinet, hoc est longitudinem veram perturbatam, quae cum tempore momento α congruit, unde, quum hoc pro valore quovis ipsius α locum habet: integrali aequationis (3), si in eo τ in t mutatur, dari generaliter longitudinem veram perturbatam in orbita, tempore t respondentem, consequitur. Iisdem conclusionibus confirmatur, nos integrali aequationis (4), si post integrationem exactam τ in t mutatur, logarithmum hyperbolicum radii vectoris perturbati assecuturos esse, dummodo accipiamus, ipsam p ab origine ex elementis a , e , s et π atque ex τ ita compo-

sitam esse, ut radius vector in perturbatus ex iisdem elementis atque ex t . Sint igitur in sequentibus

$$n\tau + s - \pi = \varphi - e \sin \varphi$$

$$tg \frac{1}{2} (\lambda - \pi) = V \left(\frac{1+e}{1-e} \right) \cdot tg \frac{1}{2} \varphi$$

$$p = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos (\lambda - \pi)}$$

Constantes arbitrariae post integrationem aequationis (3) et (4) addendae erunt, multatione memorata exacta, resp. longitudo vera pure elliptica in orbita et logarithmus hyperbolicus radii vectoris pure elliptici, id quod ex praecedentibus patet.

7.

Jam accipio, nos perturbationes longitudinis ita instituere velle, ut ad tempus, quatenus id in valore in perturbato ipsius ν continetur, omnes applicari debeant. Quae res in eo versatur, quod functione quaedam ipsarum τ et t inveniantur, quae pro τ in valore pure elliptico ipsius λ substituta, hujus quantitatibus valorem verum perturbatum praebet. Sit functio ista adhuc incognita ζ nominata. Spectando vero λ tanquam functionem ipsius ζ , reperitur differentiendo

$$\frac{d\lambda}{d\zeta} = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{d\tau}$$

ubi elementa in $\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right)$ occurrentia pro variabilibus habenda non sunt, nisi in ζ continentur. Quum valor ipsius λ ex huius aequationis integrali evasurus, cum valore eo, quem aequationis (3) integrale proditurum est, congruere debeat, necesse est, habetur identico

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{d\tau} = a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \frac{da}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \frac{ds}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{de} \right) \frac{de}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{d\pi} \right) \frac{d\pi}{d\tau}$$

Sed e praecedentibus sequitur, in parte sinistra huius aequationis τ in ζ tantum contineri, habetur itaque

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) \left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right)$$

ex qua evadit

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) = \frac{\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)}{\left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right)}$$

quo valore ipsius $\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right)$ in aequatione praecedenti substituto, invenitur

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = \left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right) \left\{ a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \frac{da}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \frac{ds}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{de} \right) \frac{de}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{d\pi} \right) \frac{d\pi}{d\tau} \right\} \dots \dots \dots (5)$$

Quum valor ipsius ζ , si vires perturbantes evanescent, τ sit, constans arbitraria integrali aequationis (5) addenda quoque τ erit. Mutata post integrationem τ in t , obtinemus secundum praecedentia functionem, quae, pro t in valore pure elliptico ipsius ν substituta, valorem perturbatum ejusdem quantitatis praebet. Sit ista functio, vel quod idem est, integrale aequationis (5), mutata τ in t , per litteram z designata. Ceterum, ut perturbations longitudinis mediae loco perturbationum temporis eruantur, nil faciendum est, quam ut integrale aequationis (5) per n multiplicetur.

8.

Jam exhibeamus logarithmum radii vectoris perturbati tali modo, ut pars ea, quae integrali aequationis (4) post mutationem factam tanquam constans arbitraria adjicienda sit, ex formulis motus pure elliptici adjumento ipsius s loco t , vel quod idem est, ope longitudinis verae perturbatae supputari debeat. Si itaque assumamus, constantem arbitriariam integralis aequationis (4) ope valoris veri ipsius λ computandam esse, eodem modo res se habet, ac si perturbations ex formula hac

$$\int \left(\frac{dl\rho}{d\zeta} \right) \left(\frac{d\zeta}{dt} \right) dt$$

prodeuntes ad ipsum lp addidissimus. Si itaque illud facimus, ab aequatione (4) deducenda est quantitas haec

$$\left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left\{ a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \frac{da}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \frac{ds}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) \frac{d\sigma}{d\tau} + \left(\frac{d\lambda}{d\varpi} \right) \frac{d\varpi}{d\tau} \right\} - \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \frac{d\zeta}{d\tau}$$

si hanc quantitatem revera ab aequatione (4) subtrahimus, nec non animadvertimus residuum praebere eam

$$\begin{aligned} \frac{dl\rho}{dt} = & \left\{ a \left(\frac{dl\rho}{da} \right) - a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{da}{dt} + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{ds} \right) - \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{ds}{dt} \\ (6) \dots & + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{d\sigma} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{d\sigma}{dt} + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{d\varpi} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\varpi} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{d\varpi}{dt} + \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \frac{d\zeta}{dt} \end{aligned}$$

Cujus igitur integrali valor ipsius lp pure ellipticus, sed ope ipsius ζ loco τ supputatus tanquam constans arbitraria addi debet. Hinc, ut antea logarithmus hyperbolicus radii vectoris perturbati, mutando τ in t elicitur. Jam logarithmus *Briggicus* praesto erit, si aequationem (6) per modulum logarithmorum *Briggicorum* multiplicaveris.

$$\begin{aligned} a \left(\frac{d\nu}{da} \right) &= -\frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{d\nu}{dt} \right) \\ \left(\frac{d\nu}{ds} \right) &= \frac{1}{n} \left(\frac{d\nu}{dt} \right) \\ \left(\frac{d\nu}{d\varpi} \right) &= 1 - \frac{1}{n} \left(\frac{d\nu}{dt} \right) \end{aligned}$$

$$\left(\frac{dl\rho}{d\zeta} \right) \left(\frac{d\zeta}{dt} \right)$$

Hinc vero factum est, ut valor verus perturbatus ipsius lp quantitates τ et t duplici modo, involvat, puto implicito, quatenus in ζ continentur, et praeterea explicito.

Designata igitur parte ea ipsius lp , in qua τ et t explicite adsunt, per $l(p)$, habetur quotiens differentialis integra respectu ipsius τ , ut haec

$$\left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) = \left(\frac{dl\rho}{d\zeta} \right) \left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right) + \left(\frac{dl(p)}{d\tau} \right)$$

ex qua aequatione elicitur

$$\left(\frac{dl\rho}{d\zeta} \right) = \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) - \left(\frac{dl(p)}{d\tau} \right)$$

quantitas igitur ab aequatione (4) subtrahenda erit

$$\left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \frac{d\zeta}{dt} - \left(\frac{dl(p)}{d\tau} \right) \frac{d\zeta}{dt}$$

vel si in membro priore pro $\frac{d\zeta}{dt}$ valorem suum ex (5) substituiamus

ipsius lp partem, quae ipsos τ et t explicite comprehendat obtineatur

$$\begin{aligned} \frac{dl\rho}{dt} = & \left\{ \left(\frac{dl\rho}{da} \right) - \left(\frac{d\lambda}{da} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{da}{dt} + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{ds} \right) - \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{ds}{dt} \\ & + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{d\sigma} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{d\sigma}{dt} + \left\{ \left(\frac{dl\rho}{d\varpi} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\varpi} \right) \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda} \right) \right\} \frac{d\varpi}{dt} + \left(\frac{dl\rho}{d\tau} \right) \frac{d\zeta}{dt} \end{aligned}$$

9.

Relationes sequentes inter differentialia partialia ellipseos consistere, e seriebus ν et lr per tempus exhibentibus primo oculorum obtutu jam perspicitur.

$$\left. \begin{aligned} a \left(\frac{dlr}{da} \right) &= 1 - \frac{1}{2} \epsilon \left(\frac{dlr}{dt} \right) \\ \left(\frac{dlr}{ds} \right) &= \frac{1}{n} \left(\frac{dlr}{dt} \right) \\ \left(\frac{dlr}{d\varpi} \right) &= -\frac{1}{n} \left(\frac{dlr}{dt} \right) \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (A)$$

Quae aequationes etiam valent, si pro t ponatur τ , quo ν in λ et r in ρ abit. Habemus igitur quoque

$$\begin{aligned} a \left(\frac{d\lambda}{da} \right) &= -\frac{1}{2} r \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) & a \left(\frac{d\rho}{da} \right) &= 1 - \frac{1}{2} r \left(\frac{d\rho}{d\tau} \right) \\ \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) &= \frac{1}{a} \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) & \left(\frac{d\rho}{ds} \right) &= \frac{1}{a} \left(\frac{d\rho}{d\tau} \right) \\ \left(\frac{d\lambda}{d\omega} \right) &= 1 - \frac{1}{n} \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) & \left(\frac{d\rho}{d\omega} \right) &= -\frac{1}{n} \left(\frac{d\rho}{d\tau} \right) \end{aligned}$$

His aequationibus in (5) substitutis, evadit

$$\frac{d^2}{dt^2} = \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \left\{ -\frac{1}{2} r \frac{d\lambda}{dt} + \frac{1}{n} \frac{d\theta}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \cdot \frac{d\theta}{dt} + \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \cdot \frac{d\omega}{dt} - \frac{1}{n} \frac{d\omega}{dt} \right\} \dots (7)$$

iisdem vero in (6) substitutis, prodit

$$\frac{d l(\rho)}{dt} = \frac{d\lambda}{dt} + \frac{\left(\frac{d\rho}{ds} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d\rho}{d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \cdot \frac{d\theta}{dt} - \left(\frac{d\rho}{d\tau} \right) \cdot \frac{d\omega}{dt} + \left(\frac{d l(\rho)}{d\tau} \right) \cdot \frac{d^2}{dt^2} \dots (8)$$

Quas aequationes, quum functiones ipsarum s et τ sint, respectu s aut τ differentiari licet, dummodo quantitates omnes, quae cum illis mutantur, variables ponamus. Quodsi respectu t differentiari placeret, elementa omnia, quoniam functiones temporis sunt, variabilia poni deberent,

sin respectu τ differentiamus, modo λ et ρ ita tractari opus est, quoniam solae quantitates illam continent. Differentietur aequatio (7) per $\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)$ divisa respectu τ . Quod differentiale facile reperitur esse

$$\frac{d \cdot \left(\frac{d^2}{dt^2} \right)}{d\tau} = -\frac{1}{2} \frac{d\lambda}{dt} + \frac{\left(\frac{d^2\lambda}{ds d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2} \right) \left(\frac{d\lambda}{ds} \right) \cdot \frac{d\theta}{dt} - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2} \right) \cdot \frac{d\omega}{dt} \dots (9)$$

Ratio cur hoc differentiale elegimus, ex sequentibus facile intelligitur.

Quantitas Ω , ut postea clarius apparebit, functio est

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{ds} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) \left(\frac{d\nu}{ds} \right) + r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \left(\frac{dr}{ds} \right) \\ \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) \left(\frac{d\nu}{ds} \right) + r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \left(\frac{dr}{ds} \right) \\ \left(\frac{d\Omega}{d\omega} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) \left(\frac{d\nu}{d\omega} \right) + r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \left(\frac{dr}{d\omega} \right) \end{aligned}$$

longitudinum verarum, radiorum vectorum, inclinationum reciprocorum et longitudinum nodorum his respondentium. Hinc sequitur esse

Quarum aequationum cum (A) junctarum ope, prima, tertia quartaque aequationum (2) transeunt in has

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\lambda}{dt} &= 2a \left(\frac{d\nu}{dt} \right) \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) + 2a \left(\frac{dr}{dt} \right) r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \\ \frac{d\theta}{dt} &= a \frac{1-e^2}{e} \left\{ \left(\frac{d\nu}{dt} \right) - \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \right\} \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) + a \frac{1-e^2}{e} \left(\frac{dr}{dt} \right) r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) \\ \frac{d\omega}{dt} &= an \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \left(\frac{d\nu}{ds} \right) \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) + an \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \left(\frac{dr}{ds} \right) r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right) + an \frac{eg \frac{1}{2}}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \end{aligned} \right\} \dots (10)$$

(Die Fortsetzung folgt.)

Disquisitiones circa theoriā perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Seebergensis Directore.

(Fortsetzung.)

His aequationibus in (9) atque (8) substitutis, membroque
in ultima per $eg\frac{1}{i}$ multiplicato, quod, ut postea | elucebit semper cifrae aequare nobis licet, rejecto, obti-
nemus

$$(11) \dots \frac{d}{d\tau} \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) = a \left\{ \frac{1-e^2}{e} \cdot \frac{\left(\frac{d^2 \lambda}{d\sigma d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)^2} \left\{ \left(\frac{d\nu}{d\tau} \right) - \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \right\} - n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \cdot \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) \left(\frac{d\nu}{d\sigma} \right) - 3 \left(\frac{d\nu}{d\tau} \right) \right\} \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) \\ + a \left\{ \frac{1-e^2}{e} \cdot \frac{\left(\frac{d^2 \lambda}{d\sigma d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)^2} \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \cdot \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) - 3 \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \right\} r \left(\frac{d\Omega}{d\tau} \right)$$

$$(12) \dots \frac{d\lambda(p)}{d\tau} - \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \cdot \frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \\ = a \left\{ \frac{1-e^2}{e} \cdot \frac{\left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)^2} \left\{ \left(\frac{d\nu}{d\tau} \right) - \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \right\} - n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \cdot \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \left(\frac{d\nu}{d\sigma} \right) + 2 \left(\frac{d\nu}{d\tau} \right) \right\} \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right) \\ + a \left\{ \frac{1-e^2}{e} \cdot \frac{\left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right)}{\left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right)^2} \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) - n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \cdot \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \left(\frac{d\lambda}{d\sigma} \right) + 2 \left(\frac{d\lambda}{d\tau} \right) \right\} r \left(\frac{d\Omega}{d\tau} \right)$$

Secundum principia in art. 4 tradita, in harum aequationum dextris partibus pro quotientibus differentialibus valores ii substitui debent, qui in motu inperturbato existunt; integrandō autem omnia variabília spectanda sunt.

Constans arbitraria integrali aequationis (11) respectu τ addenda functio est ipsius τ , quae ita determinatur, ut, mutata τ in t , integrale evanescat. Cujus ratio ex theoria variationis constantium arbitrariorum facilis intellectu est. Nam quum differentialia prima coordinatarum sive perturbationum sive inperturbationum eadem forma gaudeant, certe

differentialia illa ita sumta, ut non nisi elementa variata sint, evanescere debent, si non, forma in alter utroque statu eadem non esset. Mutando vero in quantitate $\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2}$ ipsam τ in t , eam differentialis coordinatae ν partem, quae a variatione elementorum tantum provenit, adepti sumus, quae itaque cifrae aequari debet. Si vero sub hac conditione est

$$\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} = 0, \text{ etiam mutando } \tau \text{ in } t, \text{ esse debet } \left(\frac{d^2 \lambda}{d\tau^2} \right) = 0,$$

quod est integrale nostrum.

10.

Incipiamus valores factorum ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{dv}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$

in (11) et (12) evolvere. E formulis motus pure elliptici notis sequitur haberi

$$\left(\frac{dv}{dt}\right) = n \frac{a^3}{r^3} \sqrt{1-e^2}$$

$$\left(\frac{dv}{de}\right) = \left\{ \frac{1}{1-e^2} + \frac{a}{r} \right\} \sin(\nu - \varpi)$$

$$\left(\frac{dlr}{dt}\right) = n \frac{a}{r} \cdot \frac{e \sin(\nu - \varpi)}{\sqrt{1-e^2}}$$

$$\left(\frac{dlr}{de}\right) = -\frac{a}{r} \cos(\nu - \varpi)$$

quibus ad institutum nostrum addi debent hae

$$\left(\frac{d\lambda}{dr}\right) = n \frac{a^3}{r^3} \sqrt{1-e^2}$$

$$\left(\frac{d\lambda}{de}\right) = \left\{ \frac{1}{1-e^2} + \frac{a}{\rho} \right\} \sin(\lambda - \varpi)$$

$$\left(\frac{dl\rho}{dr}\right) = n \frac{a}{\rho} \cdot \frac{e \sin(\lambda - \varpi)}{\sqrt{1-e^2}}$$

$$\left(\frac{dl\rho}{de}\right) = -\frac{a}{\rho} \cos(\lambda - \varpi)$$

$$\frac{1-e^2}{e} \frac{\left(\frac{d^2\lambda}{de dr}\right) \left(\frac{d\lambda}{dr}\right) - \left(\frac{d^2\lambda}{dr^2}\right) \left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{dr}\right)^2} = 1 + 2 \frac{\rho}{a} \frac{\cos(\lambda - \varpi)}{e(1-e^2)} + 2 \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2}$$

$$n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \frac{\left(\frac{d^2\lambda}{dr^2}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{dr}\right)^2} = 2 \sqrt{1-e^2} \frac{\rho}{a} \sin(\lambda - \varpi)$$

$$\frac{1-e^2}{e} \frac{\left(\frac{dl\rho}{de}\right) \left(\frac{d\lambda}{dr}\right) - \left(\frac{dl\rho}{dr}\right) \left(\frac{d\lambda}{de}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{dr}\right)} = -1 - \frac{\rho}{a} \frac{\cos(\lambda - \varpi)}{e(1-e^2)} - \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2}$$

$$n \frac{\sqrt{1-e^2}}{e} \frac{\left(\frac{dl\rho}{dr}\right)}{\left(\frac{d\lambda}{dr}\right)} = -\sqrt{1-e^2} \frac{\rho}{a} \sin(\lambda - \varpi)$$

$$\left(\frac{dv}{de}\right) - \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} = \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \left\{ \frac{a^2(1-e^2)}{r^2} - 1 \right\}$$

quibus multiplicatis additisque, sicut aequationes (11) et (12) docent, invenitur

$$r = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos(\nu - \varpi)}$$

$$\rho = \frac{a(1-e^2)}{1+e \cos(\lambda - \varpi)}$$

quarum ultimae duae facili opera praebent

$$\frac{a^3}{r^3} = \frac{1}{(1-e^2)^2} + \frac{e \cos(\nu - \varpi)}{(1-e^2)^2} + \frac{a}{r} \cdot \frac{e \cos(\nu - \varpi)}{1-e^2} \dots (a)$$

$$1 = \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2} + \frac{\rho}{a} \cdot \frac{e \cos(\lambda - \varpi)}{1-e^2} \dots (b)$$

Ope harum expressionum quotientes differentiales secundi ordinis quibus utemur, sub forma sequenti perfacile redigi possunt.

$$\left(\frac{d^2\lambda}{dr^2}\right) = -2n^3 \frac{a^3}{\rho^3} e \sin(\lambda - \varpi)$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{d^2\lambda}{de dr}\right) &= 2 \sqrt{1-e^2} \frac{n}{\rho^3} \frac{a^3}{\rho^2} \cos(\lambda - \varpi) \\ &\quad + \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \frac{a^3}{\rho^2} e \cos^2(\lambda - \varpi) \\ &\quad - \frac{n}{\sqrt{1-e^2}} \frac{a^3}{\rho^2} e \sin^2(\lambda - \varpi) \end{aligned}$$

$$\left(\frac{d\lambda}{dr}\right)^2 = n^2 \frac{a^6}{\rho^6} (1-e^2)$$

hinc quantitates in (11) et (12) occurrentes

$$\begin{aligned} \text{factor ipsius } \left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right) \text{ in (11)} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &- 2 \frac{a^2}{r^2} (1-e^2) + 2 \frac{\rho a \cos(\lambda-\varpi)}{r^2} \frac{1}{e} \\ &+ 2 \frac{\rho a}{r^2} - 2 \frac{\rho a}{r^2} \frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)} \\ &- 1 - 2 \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2} + 2 \frac{\rho}{a} \frac{\sin(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} \\ &+ 2 \frac{\rho}{r} \sin(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi) \end{aligned}$$

Multiplicando huius expressionis terminum primum per valorem unitatis sub (b) datum, nanciscimur summam terminorum quatuor primorum =

$$2 \frac{\rho a}{r^2} \cdot \frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e} (1-e^2) - 2 \frac{\rho}{a} \cdot \frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)}$$

quae summa, eliminato $\frac{1}{r^2}$ in termino primo ope valoris sui sub (a), abit in

$$2 \frac{\rho}{a} \cdot \frac{\cos(\lambda-\varpi) \cos(\nu-\varpi)}{1-e^2} + 2 \frac{\rho}{r} \cos(\lambda-\varpi) \cos(\nu-\varpi)$$

iunctis his cum quatuor posterioribus terminis, factor erit = $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times$

$$2 \frac{\rho}{r} \cos(\nu-\lambda) + 2 \frac{\rho}{a(1-e^2)} \cos(\nu-\lambda) - 1 - 2 \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2}$$

II.

factor ipsius $r \left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in (11) = $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times$

$$\begin{aligned} &- 2 \frac{a}{r} e \sin(\nu-\varpi) + 2 \frac{\rho}{r} \frac{\cos(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} \\ &+ 2 \frac{\rho}{r} \frac{e \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} - 2 \frac{\rho}{r} \sin(\lambda-\varpi) \cos(\nu-\varpi) \end{aligned}$$

Congestis his expressionibus, obtinemus loco aequationum (11) et (12) has

$$\begin{aligned} d \cdot \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right) &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right) \\ &+ 2 \left\{ \frac{\rho}{r} \cos(\nu-\lambda) - 1 + \frac{\rho}{a(1-e^2)} [\cos(\nu-\lambda) - 1] \right\} \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right) \\ &+ 2 \frac{\rho}{r} \sin(\nu-\lambda) \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} r \left(\frac{d\Omega}{dr}\right) \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \frac{d k(p)}{d t} - \left(\frac{d l(p)}{d \tau}\right) \cdot \left(\frac{d \zeta}{d t}\right) &= - \left\{ \frac{\rho}{r} \cos(\nu-\lambda) - 1 + \frac{\rho}{a(1-e^2)} [\cos(\nu-\lambda) - 1] \right\} \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right) \\ &- \frac{\rho}{r} \sin(\nu-\lambda) \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} r \left(\frac{d\Omega}{dr}\right) \end{aligned} \quad (14)$$

Cujus termino primo per valorem unitatis sub (b) datum multiplicato, statim fere reperitur factor integer

$$\begin{aligned} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &2 \frac{\rho}{r} \sin(\nu-\lambda) \end{aligned}$$

III.

$$\begin{aligned} \text{factor ipsius } \left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right) \text{ in (12)} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &\frac{a^2}{r^2} (1-e^2) - \frac{\rho a}{r^2} \frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e} - \frac{\rho a}{r^2} + \frac{\rho a}{r^2} \frac{\cos(\lambda-\varpi)}{e(1-e^2)} \\ &+ 1 + \frac{\rho}{a} \frac{1}{1-e^2} - \frac{\rho}{a} \frac{\sin(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} \\ &- \frac{\rho}{r} \sin(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pari modo ut sub I expressio haec abit in } &\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &- \frac{\rho}{r} \cos(\nu-\lambda) - \frac{\rho}{a(1-e^2)} \cos(\nu-\lambda) + 1 + \frac{\rho}{a} \cdot \frac{1}{1-e^2} \end{aligned}$$

IV.

$$\begin{aligned} \text{factor ipsius } r \left(\frac{d\Omega}{dr}\right) \text{ in (12)} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &\frac{a}{r} e \sin(\nu-\varpi) - \frac{\rho}{r} \frac{\cos(\lambda-\varpi) \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} \\ &- \frac{\rho}{r} \frac{e \sin(\nu-\varpi)}{1-e^2} + \frac{\rho}{r} \sin(\lambda-\varpi) \cos(\nu-\varpi) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{qui sicut ille sub II transit in } &\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \times \\ &- \frac{\rho}{r} \sin(\nu-\lambda) \end{aligned}$$

11.

Connexus inter aequationes praecedentes memoratu dignus, a posteriore facile probatur per aequationem jam adhibitam hanc

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = n \frac{a^2}{\rho^2} \sqrt{1-e^2}$$

quae in motu perturbato aequo jure atque in motu imper-
turbato locum habet, dummodo elementa omnia variabilia
ponantur. Sumto logarithmum utriusque membri, aequatio
abit in hanc

$$2\lambda = l \cdot n a^2 \sqrt{1-e^2} - l \cdot \left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)$$

$$2 \frac{d\lambda(\rho)}{d\tau} + 2 \left(\frac{d\lambda(\rho)}{d\tau}\right) \frac{d\tau}{d\lambda} = \frac{d \cdot l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2}}{d\tau} - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \frac{d\tau}{d\lambda} - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)$$

differentiando vero eandem respectu τ , prodit

$$2 \frac{d\lambda(\rho)}{d\tau} + 2 \left(\frac{d\lambda(\rho)}{d\tau}\right) \frac{d\tau}{d\lambda} = - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right) - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right)$$

si posteriorem harum aequationum, postquam per $\left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right)$ multiplicata est, a priore subtrahimus, evadit

$$2 \frac{d\lambda(\rho)}{d\tau} - 2 \left(\frac{d\lambda(\rho)}{d\tau}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right) = \frac{d \cdot l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2}}{d\tau} - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right) - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right)$$

vel

$$2 \frac{d\lambda(\rho)}{d\tau} - 2 \left(\frac{d\lambda(\rho)}{d\tau}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right) = \frac{d \cdot l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2}}{d\tau} - \frac{d \cdot \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right)}{d\tau} \dots \dots \dots (15)$$

Deinde habetur

$$l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2} = 2 l a + l n + \frac{1}{2} l (1-e^2)$$

itaque

$$\frac{d \cdot l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2}}{d\tau} = 2 \frac{d l a}{d\tau} + \frac{d l n}{d\tau} - \frac{e}{1-e^2} \cdot \frac{d e}{d\tau}$$

sed aequatio (1) suppledit

$$2 \frac{d\lambda(\rho)}{d\tau} - 2 \left(\frac{d\lambda(\rho)}{d\tau}\right) \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right) = \frac{a n}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d l}{d\tau}\right) - \frac{d \cdot \left(\frac{d\tau}{d\lambda}\right)}{d\tau} \dots \dots \dots (16)$$

quae connexum inter (13) et (14) pulcherrime illustrat.

Dum aequationem hanc differentiamus, respiciendum nobis
est ad formam, sub qua perturbationes in praecedentibus
exhibuimus. Scilicet λ non est nisi functio ipsius ζ , quae
quantitas revera est functio ipsarum τ et t , ipsa $\lambda \rho$ vero
tum est functio ipsius ζ tum ipsarum τ et t . Erit igitur

$$\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta}\right) \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$$

Cum hac aequatione quantitate $\left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right)$ in aequatione praeceden-
tenti eliminata, nanciscimur

$$2 \lambda \rho = l \cdot n a^2 \sqrt{1-e^2} - l \cdot \left(\frac{d\lambda}{d\tau}\right) - l \cdot \left(\frac{d\zeta}{d\tau}\right)$$

differentiando hanc respectu ipsius t , invenitur

$$\left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \frac{d\tau}{d\lambda} - \left(\frac{d^2\lambda}{d\tau^2}\right) \frac{d\tau}{d\lambda} = \dots$$

$$3 d \cdot l a = - 2 d \cdot l n$$

$$\frac{d \cdot l \cdot a^2 n \sqrt{1-e^2}}{d\tau} = \frac{a n}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d n}{d\tau}\right)$$

$$\text{hinc atque per primam et secundam aequationum (10) aequa-}$$

$$\text{tio praecedens mutatur in hanc}$$

$$\text{Aequatio igitur (15) fit}$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\dots \dots \dots$$

12.

Quum nobis non propōitum sit aequationes (13) et (14) hic evolvere atque integrare, non nisi momenta praecipua illarum computationum afferemus. Statim evidens est, integrationem hanc principiis in art. 4 traditis inniti, quae docent, valores veros functionum elementorum occurrentium esse substituendos, quo facto, tempus solum variabile esse, et illic perveniri per approximationes successivas, incipiendo per substitutionem valorum pure ellipticorum. His itaque adhibitis valoribus, membra ad dextram aequationum nostrarum in series infinitas secundum sinus et cosinus multiplicium anomaliarum mediarum progredientes evolvere negotium primum constituit. Methodum quantitatum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ evolvendarum, ad quamvis approximationem adhibendam, in fine hujus dissertationis breviter indicabimus, qua methodo factores etiam ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, imo aequationes totas statim evolvere liceret, sed subsidiis quibusdam aliis evolutiones factorum eorum melius expediuntur. Series hinc prodeuntes admodum convergunt, nisi excentricitates, ut in motibus cometae, nimiae sint. Multiplicationes per series ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ postea perficiendae, ad summationes legem simplicissimam sequentes, facile reducuntur.

Manifesto valor verus functionis cujusvis longitudinis verae et radii vectoris, quae elementa praetera non continet, obtinetur substituendo ubique λx id est integrale per n multiplicatum aequationis (13) pro longitudine media, et integrale aequationis (14) hoc est $\mathcal{K}$ pro logarithmo radii vectoris. Jam quantitates nostrae $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, si inclinationes reciprocas et longitudes nodorum excipias, functiones tales longitudinum verarum et radiorum vectorum planetarum tum perturbantium, tum perturbati sunt, valores eorum igitur, veris magis appropinquantes, uti in approximatione secunda adhibendi sunt, erui poterunt, quando calculus numericus aequationum (13) et (14) in approximatione prima absolutus erit. Valores magis approximati inclinationum et longitudinum nodorum, qui valorem quantitatum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ in approximatione secunda adhibendarum integrum reddunt, ex formulis infra tradendis prodituri sunt. Simili modo in approximationibus sequentibus est agendum. In casibus iis ubi approximatio secunda minimas tantum perturbaciones primae ad-

dit, valores accuratiores ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quatenus a longitudinibus et radiis vectoribus pendent, ope theorematum *Taylorianis* expedite supputantur, quoties per valores pure ellipticos quantitates hae $r^2\left(\frac{d^2\Omega}{dr^2}\right)$, $r\left(\frac{d^2\Omega}{drd\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d^2\Omega}{drd\nu^2}\right)$ erutae sunt, quarum ultimae duae et prima facile derivantur. Quum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$, evolutione facta, anomalias medias explicite contineant, quotientes differentiales earum respectu longitudinum mediarum facile obtinentur, eaeque respectu logarithmorum radiorum vectorum e quantitatibus modo memoratis supputantur. Scilicet quum sit

$$\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) = r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

erit

$$\left(\frac{d^2\Omega}{d\nu dr}\right) = r\left(\frac{d^2\Omega}{d\nu dr}\right), \quad \left(\frac{d^2\Omega}{d\nu^2 dr}\right) = r\left(\frac{d^2\Omega}{d\nu^2 dr}\right)$$

$$\left(\frac{d^2\Omega}{dr^2}\right) = r^2\left(\frac{d^2\Omega}{dr^2}\right) + r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

hinc, quum Ω sit functio homogenea radiorum, proprietates nota talium functionum quotientes differentiales ceteras praebebit.

13.

Factores ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ quantitates has r, ν, p, λ continent, quae magis magisque veritati appropinquantes iisdem aequationibus omnes dantur. Qui factores etiam functiones duas elementorum has $\frac{1}{a^2(1-e^2)}$ et $\frac{an}{\sqrt{1-e^2}}$ involvunt, quae accuratius erui debent. Quod levi, vel potius sine ullo negotio perficitur, quia quantitatibus, a quibus pendent, praeterea uui sumus. Habetur enim

$$l \cdot \frac{1}{a(1-e^2)} = -la - l(1-e^2)$$

$$l \cdot \frac{an}{\sqrt{1-e^2}} = la + ln - \frac{1}{2}l(1-e^2)$$

hinc, et quum $3dla = -2dln$ (ex aeq. (1))

$$\frac{d \cdot l \cdot \frac{1}{a(1-e^2)}}{dt} = -\frac{dla}{dt} + 2 \frac{e}{1-e^2} \frac{de}{dt}$$

$$\frac{d \cdot l \cdot \frac{an}{\sqrt{1-e^2}}}{dt} = -\frac{1}{2} \frac{dla}{dt} + \frac{e}{1-e^2} \frac{de}{dt}$$

si igitur ex (10) valores differentialium substituuntur, emergit

$$d \cdot \frac{1}{a(1-e^2)} = 2 \cdot \frac{d \cdot \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}}{dt} = -2 \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right)$$

Correctionis ab $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ oritur facile ratio habetur.

Quum enim Ω sit functio homogenea radorum vectorum dimensionis -1 , omnia huc pertinentia, si in $\left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right)$ et in $r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right)$ quantitates perturbatae $\frac{r\sqrt{(1-e^2)}}{an}$, $\frac{r'\sqrt{(1-e^2)}}{an}$, etc.

loco r, r' etc. id est $lr - l \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$, $l'r' - l' \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$ etc.

loco $lr, l'r'$ etc. substituantur, absoluta esse, unusquisque, me non momente videt.

Pars reliqua factorum horum ope theorematum *Tayloriani* commodè semper corrigitur, quoties in prima approximatione quantitates $\frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$, $\frac{p}{r} \sin(\nu - \lambda)$ et

$\frac{p}{a(1-e^2)} [\cos(\nu - \lambda) - 1]$ separatim evolutae sunt. Ille habetur enim

$$\frac{d \cdot \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)}{dip} = \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$$

$$\frac{d \cdot \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)}{dlr} = -\frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$$

$$\frac{d^2 \cdot \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)}{dip^2} = \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$$

$$\frac{d^2 \cdot \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)}{dip \cdot dlr} = -\frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$$

$$\frac{d^2 \cdot \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)}{dip^2} = \frac{p}{r} \cos(\nu - \lambda)$$

etc. etc.

quae itaque omnia functionem ipsam aequant, vel cum eodem vel cum opposito signo et idem valet de quantitatibus reliquis. Quotientes differentiales respectu longitudinum mediarum hic quoque facile reperiuntur, quia in approxima-

$$\begin{aligned} & - \frac{A}{[in + i'n' + \dots]^2} \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) \\ & + \frac{(\tau - t)A}{in + i'n' + \dots} \sin(ig + i'g' + \text{etc.}) \end{aligned} \quad \begin{aligned} & - \frac{B}{[in + i'n' + \dots]^2} \sin(ig + i'g' + \text{etc.}) \\ & - \frac{(\tau - t)B}{in + i'n' + \dots} \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) \end{aligned}$$

quorum ultimi duo, mutato τ in t , in valore ipsius ε evanescunt. Tali modo in aequatione (13) oriuntur termini, perturbaciones maximas prodituri, quoties motus planetarum

tione prima quantitates illae in series secundum sinus et cosinus multiplicum anomaliarum mediarum ipsius τ et t respondentium jam evolutae sunt.

Quum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right)$ et $r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right)$ quantitatem τ non contineant, integratio respectu hujus quantitatis, in quavis approximatione ante multiplicationes peractas, perficere licet, cujus integralis expressio analytica facile eruitur.

Quum constans arbitraria aequationi (13) post integrationem respectu ipsius t addenda sit τ , habetur

$$\left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right) = 1 + \text{terminis per massas perturbantes multiplicatis,}$$

quare in approximatione prima ipse factor unitati aequalis ponitur. In approximatione vero secunda valor ejus elicitur, si valor ipsius ζ , quem approximatio prima prodiderat respectu τ differentietur; et pari modo in approximationibus

ulterioribus. Terminus $\left(\frac{d(l(p))}{d\tau} \right) \left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right)$ aequationis (14),

qui, ut patet, secundi ordinis est, in prima approximatione quoque negligitur, in ceteris vero ex valoribus ipsarum ζ et $l(p)$, quatenus jam evolutae sunt, exstruitur.

14.

Factores, ipsarum $\left(\frac{d\Omega}{d\nu} \right)$ et $r \left(\frac{d\Omega}{dr} \right)$, praeter alia terminos continent, ubi τ deest, integrati igitur respectu ipsius τ involvunt terminos per ipsam τ multiplicatos, hinc evenit, ut in functione ipsius t , quae secundum art. 9 vice constantis arbitrariae huic integrationi addendae fungitur, termini adsint, qui illis prorsus similes, eo tantum diversi sunt, quod $-t$ pro τ inest. Aequatio (13) igitur respectu τ integrata partim constat terminis hujus formae

$$(\tau - t)A \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) + (\tau - t)B \sin(ig + i'g' + \text{etc.})$$

Ubi i, i' etc. numeri integri, g, g' etc. anomaliae mediae et A atque B coefficientes constantes sunt. Quibus per d multiplicatis et respectu t per partes integratis, in valore ipsius ζ termini exstant hi

$$\begin{aligned} & - \frac{B}{[in + i'n' + \dots]^2} \sin(ig + i'g' + \text{etc.}) \\ & - \frac{(\tau - t)B}{in + i'n' + \dots} \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) \end{aligned}$$

fere sunt commensurabiles. Approximatio secunda illis addit terminos per $\tau - t^2$ multiplicatos, quos simili modo ut illos integrare licet, et sic porro.

15.

Integrale aequationis (13) respectu τ praeterea terminos signat, ut hos

$$C \cos i\gamma + D \sin i\gamma$$

ubi $\gamma = n\tau + a - \pi$ sive quasi anomaliam mediam ipsi τ respondentem denotat. Quibus per $d\tau$ multiplicatis atque integratis, habemus in ipsa ζ hos

$$tC \cos i\gamma + tD \sin i\gamma$$

quibus approximatō secunda addit hos

$$t^2 E \cos i\gamma + t^2 F \sin i\gamma$$

et sic porro. Qui termini, mutata τ in t , variationum elementorum saecularium vice funguntur.

16.

Perturbationes ipsius $l\rho$ et logarithmi radii vectoris in approximatione quidem prima, ut ex (13) et (14) apparet, calculum peculiarem non exigunt. Valor enim ipsius ζ secundum (13) supputatus, et aute mutationem saepe memoratam peractam, respectu ipsius τ differentiatius, statim praebet perturbationes ipsius $l\rho$ si, adjecto

$-d\tau \int \sqrt{\frac{an}{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{d\tau} \right) d\tau$, per $-2d\tau$ dividitur, hinc mutata τ in t , ipsa $l(\rho)$ evadit. In approximationibus ulterioribus idem locum habet, modo effectus factoris $\left(\frac{d\zeta}{d\tau} \right)$

nec non terminus $\left(\frac{dl(\rho)}{d\tau} \right) \left(\frac{d\zeta}{dt} \right)$ separatim suppulentur.

Haec de formularum (13) et (14) tractatione indicasse sufficiat, quum jam satis conspicitur, quomodo computatio perturbationum peragi possit. Attamen aequationum (13) et (14) indolem diligenter perscrutatus, modum peculiarem assecutus sum, per quem praesertim calculus perturbationum secundi ordinis commodissime et tutissime perficitur. Quum vero huius methodi expositio ab instituto nostro aliena sit, eam ad aliud tempus nobis reservamus.

17.

Prusquam perturbationes latitudinis exhibemus, aequationem conditionalem, qua, valoribus numericis perturbationum erutis, calculus confirmari potest, memorare ex re erit.

$$\begin{aligned} & \alpha \sin (\dot{g}+i' g'+\ldots)+\beta \sin (\gamma+(i-1) g+i' g'+\ldots)+\delta \sin (2 \gamma+(i-2) g+i' g'+\ldots)+\text { etc. } \\ & \quad +s \sin (-\gamma+(i+1) g+i' g'+\ldots)+\theta \sin (-2 \gamma+(i+2) g+i' g'+\ldots)+\text { etc. } \\ & +\gamma\left(n \tau-n t\right) \cos (\dot{g}+i' g'+\ldots) \\ & +\alpha' \cos (\dot{g}+i' g'+\ldots)+\beta' \cos (\gamma+(i-1) g+i' g'+\ldots)+\delta' \cos (2 \gamma+(i-2) g+i' g'+\ldots)+\text { etc. } \\ & \quad +s' \cos (-\gamma+(i+1) g+i' g'+\ldots)+\theta' \cos (-2 \gamma+(i+2) g+i' g'+\ldots)+\text { etc. } \\ & +\eta'(n \tau-n t) \sin (\dot{g}+i' g'+\ldots) \end{aligned}$$

Quum differentialia prima coordinatarum, respectu temporis, sive perturbatarum sive inperturbatarum eadem forma gaudeant, elementa in hac differentiatione ad libitum aut variabilia aut invariabilia poni possunt. Si directo modo coordinatam perturbatam ν respectu t differentiauerimus, manifesto elementa variabilia posuimus, quoniam functiones ipsius t sunt, sin autem ζ respectu τ differentiauerimus, et postea t pro τ scripserimus, coordinata ν ita differentiata est, ac si elementa invariabilia essent, quoniam τ in elementorum valoribus perturbatis non adest. Modus alter praebet

$$\frac{d\nu}{dt} = \left(\frac{d\nu}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{dt}$$

modus vero alter

$$\frac{d\nu}{d\zeta} = \left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{d\tau}$$

si in hac aequatione τ in t mutatur. Quae aequationes, quum secundum principium modo allatum congruere debeant, produunt

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{d\tau} = \left(\frac{d\nu}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{dt}$$

Sed evidens est, esse

$$\left(\frac{d\lambda}{d\zeta} \right) = \left(\frac{d\nu}{d\zeta} \right)$$

post mutationem saepe memoratam, emergit igitur aequatio conditionalis haec

$$\frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{d\zeta}{dt}$$

ei in parte ad sinistram, post differentiationem τ in t mutamus. Nou aliter res se habet in logarithmi radii vectoris differentiali respectu t , quod, quum $l\rho$ sit functio ipsarum s et t , invenitur

$$\frac{d l(\rho)}{d\tau} + \left(\frac{dl(\rho)}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{d\tau} = \frac{dl(\rho)}{dt} + \left(\frac{dl(\rho)}{d\zeta} \right) \frac{d\zeta}{dt}$$

sed erit quoque post mutationem saepe memoratam

$$\left(\frac{dl(\rho)}{d\zeta} \right) = \left(\frac{dl(\rho)}{d\zeta} \right)$$

hinc, et ope aequationis praecedentis habetur

$$\frac{d l(\rho)}{d\tau} = \frac{d l(\rho)}{dt}$$

ei in parte ad sinistram, sicut in illa, τ et t mutamus. Forma generalis membri cuiuscumque in ζ est haec

quomobrem membrum illi correspondens in $\pi =$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha + \beta + \delta + \text{etc.} \\ + \alpha + \beta + \delta + \text{etc.} \end{array} \right\} \sin(\alpha g + \beta' g' + \text{etc.}) + \left\{ \begin{array}{l} \alpha' + \beta' + \delta' + \text{etc.} \\ + \alpha' + \beta' + \delta' + \text{etc.} \end{array} \right\} \cos(\alpha g + \beta' g' + \text{etc.})$$

Inter has quantitates $\alpha, \beta, \text{etc.}$ $\alpha', \beta', \text{etc.}$ habebimus secundum praecedentia aequationes conditionales has

$$\begin{aligned} \frac{n}{in + i'n' + \dots} \left\{ \begin{array}{l} \beta + 2\delta + \text{etc.} + \eta \\ - \alpha - 2\theta - \text{etc.} \end{array} \right\} &= \alpha + \beta + \delta + \text{etc.} \\ \frac{n}{in + i'n' + \dots} \left\{ \begin{array}{l} \beta' + 2\delta' + \text{etc.} - \eta' \\ - \alpha' - 2\theta' - \text{etc.} \end{array} \right\} &= \alpha' + \beta' + \delta' + \text{etc.} \end{aligned}$$

Ejusdem fere formae aequationes conditionales logarithmi radii vectoris sunt, in his quidem quantitas η non apparet. Ceterum has aequationes de approximatione quacunque seorsum valere, animadvertet quicumque aliquam huic rei navare velit attentionem.

Denique magnum aequationum conditionalium numerum, quo haec vel illa computationis numericae pars confirmari potest, ex methodo nostra elicere licet, sed hoc loco eas aequationes silentio praeterimus.

18.

Deligamus ultimas duas aequationum (2), in quibus pro i et θ quantitates alias scilicet

$$\left. \begin{array}{l} p = \sin i \sin \theta \\ q = \sin i \cos \theta \end{array} \right\} \dots \dots \dots (17)$$

introducimus, et similes in motu ceterorum planetarum. Haud opus erit monere, i et θ hic, ut in hujus dissertationis initio, inclinationem longitudinemque nodi ascendentis respectu plani fixi arbitrarii ipsarum xy designare.

Aequationes (17) differentiatas producit

$$\begin{aligned} dp &= \cos i \sin \theta di + \sin i \cos \theta d\theta \\ dq &= \cos i \cos \theta di - \sin i \sin \theta d\theta \end{aligned}$$

atque hinc eliminando obtinemus

$$\left. \begin{aligned} di &= \frac{\sin \theta}{\cos i} dp + \frac{\cos \theta}{\sin i} dq \\ d\theta &= \frac{\cos \theta}{\sin i} dp - \frac{\sin \theta}{\cos i} dq \end{aligned} \right\} \dots \dots (18)$$

Si Ω , et tanquam functio ipsarum i atque θ , et tanquam functio ipsarum p atque q spectatur, e praecedentibus facile evadunt haec

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega}{dp} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \frac{\sin \theta}{\cos i} + \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) \frac{\cos \theta}{\sin i} \\ \left(\frac{d\Omega}{dq} \right) &= \left(\frac{d\Omega}{di} \right) \frac{\cos \theta}{\cos i} - \left(\frac{d\Omega}{d\theta} \right) \frac{\sin \theta}{\sin i} \end{aligned}$$

Quibus aequationibus adjuvantibus, ultimae duae aequationum (2) transmutantur in

$$\begin{aligned} \frac{dp}{dt} &= \frac{na \cos i}{\sqrt{1-e^2}} \left\{ \left(\frac{d\Omega}{dq} \right) - \frac{p}{1+\cos i} \left[\left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) + \left(\frac{d\Omega}{ds} \right) \right] \right\} \\ \frac{dq}{dt} &= -\frac{na \cos i}{\sqrt{1-e^2}} \left\{ \left(\frac{d\Omega}{dp} \right) + \frac{q}{1+\cos i} \left[\left(\frac{d\Omega}{d\pi} \right) + \left(\frac{d\Omega}{ds} \right) \right] \right\} \end{aligned}$$

Quas aequationes simpliciores reddere possumus, positionem plani ipsarum xy in spatio, quae arbitraria est, ita electuri, ut temporis epocha cum plano orbitae planetas perturbati congruat. Quo facto, erit $i = 0$ et simul $p = 0$, $q = 0$, terminusque in valore ipsius $\frac{d\pi}{dt}$ per $tg \frac{1}{2} i$ multiplicatur, quem jam in art. 9 omisimus, evanescit.

Aequationes supra datae jam transeunt in has

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp}{dt} &= \frac{an}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{dq} \right) \\ \frac{dq}{dt} &= -\frac{an}{\sqrt{1-e^2}} \left(\frac{d\Omega}{dp} \right) \end{aligned} \right\} \dots \dots (19)$$

Quamquam primo aspectu hae aequationes generaliter non adhiberi posse videntur, quoniam suppositio modo facta non nisi ad unicum systematis nostri planetam applicanda sit, tamen reapse fieri potest. Quum vero quantitas Ω a positione plani ad quod coordinatae referuntur, independens sit, ea igitur proprietate gaudeat, quod p , q , p' , q' etc. evanescentes reddi, et inclinationibus reciprocis longitudinibusque nodorum respectivis suppleri possunt, positionem plani fundamentalis, dum ad motum cujusvis alius planetas determinandum transgrediamur, ad lubitum variare licet. Quae igitur aequationes (19) ad planetas omnes systematis nostri aeque jure adhibendae sunt.

Ut earum applicatio facilius reddatur, necesse est, quotientes differentiales ipsius Ω respectu inclinationum longitudinumque nodorum reciprocos introducamus. Designabimus per I inclinationem reciprocam orbitarum planetarum m et m' , per l inclinationem planetarum m et m'' , etc., per Θ longitudinem nodi ascendentis orbitarum m et m' in orbita planetas m numeramus, per Φ , longitudinem nodi orbitarum m et m'' in orbita planetas m quoque numeralis etc.

(Die Fortsetzung folgt.)

Schreiben des Herrn *Hussey* an den Herausgeber.

Chislehurst 1829. Aug. 6.

Sir,

Having perused with much interest, which I am certain will be shared by every friend to science, the letter to M. *Breguet* which accompanied the June number of your *Astronomische Nachrichten*. I am induced to send you as a specimen of the perfection to which chronometers have been brought in this country, the rate of a chronometer manu-

factured by my respectable friends M. M. *Cobs* and *Strachan* of London, the use of which in sweeping for the verification of the map of that part of the heavens, between $13^h 56^m$ and $15^h 4^m$, the execution of which had been intrusted to me by the Royal Academy of Sciences of Berlin, I found preferable to that of an astronomical clock.

	1828.			1829.						
	October.	November.	Decembre.	January.	February.	March.	April.	May.	June.	July.
1	— 3 ⁰⁰	— 2 ⁸⁰	— 2 ⁴⁰	— 2 ⁴⁰	— 3 ¹⁰	— 2 ⁹⁰	— 2 ¹⁰	— 1 ⁸⁰	— 2 ⁹⁰	— 2 ⁴⁰
2	— 3,00	— 2,80	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,10	— 2,30	— 2,40	— 2,40
3	— 2,50	— 3,30	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,40
4	— 3,00	— 2,80	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 2,40	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,90
5	— 3,00	— 2,80	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 1,80	— 2,30	— 2,90
6	— 2,80	— 2,80	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,10	— 2,10	— 2,30	— 2,30	— 2,90
7	— 2,80	— 3,00	— 2,40	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 1,90	— 2,30	— 2,50	— 2,80
8	— 2,30	— 3,00	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,30	— 2,50	— 2,30
9	— 2,80	— 3,30	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,80	— 2,30
10	— 3,00	— 2,80	— 2,70	— 2,60	— 2,60	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,80	— 2,80
11	— 3,00	— 2,80	— 2,40	— 2,60	— 2,60	— 2,40	— 1,90	— 2,30	— 2,30	— 2,30
12	— 2,80	— 2,80	— 2,40	— 2,10	— 2,40	— 2,40	— 1,90	— 2,00	— 2,80	— 2,30
13	— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,10	— 2,60	— 2,60	— 1,90	— 2,00	— 3,30	— 2,30
14	— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,60	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 2,00	— 3,30	— 2,80
15	— 2,80	— 3,00	— 2,70	— 2,40	— 2,40	— 2,60	— 2,10	— 2,00	— 3,30	— 2,80
16	— 2,80	— 2,80	— 2,70	— 2,40	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,20	— 3,30	— 2,80
17	— 2,80	— 2,80	— 3,00	— 2,10	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 2,40	— 2,80	— 2,80
18	— 2,80	— 2,80	— 3,00	— 2,10	— 2,40	— 2,40	— 2,10	— 2,40	— 2,30	— 2,80
19	— 3,30	— 3,00	— 3,20	— 2,10	— 2,40	— 2,40	— 2,10	— 2,20	— 2,30	— 2,60
20	— 2,70	— 3,00	— 2,70	— 2,10	— 2,60	— 2,60	— 2,10	— 2,20	— 2,30	— 2,60
21	— 2,70	— 3,00	— 2,20	— 2,40	— 2,60	— 1,90	— 2,20	— 2,20	— 2,90	— 2,30
22	— 2,70	— 2,80	— 2,20	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,20	— 2,90	— 2,80
23	— 2,70	— 3,00	— 3,10	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 2,20	— 2,90	— 2,80
24	— 2,70	— 3,00	— 3,10	— 1,90	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,90	— 2,80
25	— 2,70	— 2,90	— 3,40	— 1,90	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,40	— 2,80
26	— 2,90	— 2,90	— 3,40	— 2,10	— 1,70	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,90	— 2,30
27	— 2,90	— 2,90	— 2,60	— 2,10	— 1,70	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,80
28	— 3 ⁰⁰	— 2,70	— 2,90	— 2,60	— 1,90	— 2,60	— 1,90	— 2,90	— 2,90	— 2,80
29	— 2,50	— 2,70	— 2,90	— 2,40	— 2,40	— 2,60	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,90
30	— 3,00	— 3,20	— 2,70	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,90	— 2,90
31	— 3,00	— 2,70	— 2,90	— 2,90	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40	— 2,40

Considering the extreme delicacy of the work required in these small machines, I think you will regard the above as a singular proof of mechanical skill. The instrument in question is not however to be considered as unique, many

other chronometers obligingly lent to me by these gentlemen for different purposes having displayed equal if not superior accuracy.

T. H. Hussey.

*Annexed are the prices of the chronometers constructed by
M. M. Cade and Strachan 32 Cornhill.*

Eight day box chronometer	80 Guineas
Two day	70 —
One day	60 —
Silver portable	50 —

Anmerkung des Herausgebers.

Der Gang dieses sehr guten Chronometers scheint (wie auch schon Herr *Hussey* Brief andeutet) nicht aus täglichen Vergleichen mit einer Pendeluhr, sondern aus Vergleichen mit dem Himmel durch Beobh. abgeleitet zu seyn. Daher finden sich mehrere Tage nach der Reihe, in

denen der Gang kein Zehntel einer Secunde ändert (z. B. von May 6 bis 11). Dies soll wahrscheinlich nicht anzeigen, daß der Gang von Tag zu Tag sich nicht geändert habe, sondern nur die Entfernung der zwei Beobachtungen bezeichnen, aus denen der Gang hergeleitet ist.

Ich behalte es mir vor bald zur Vergleichung den Gang eines Kesselischen Chronometers zu geben.

Herr *Hussey* wird mich verbinden, wenn er mir gelegentlich mittheilen will, ob dies Chronometer ein Box- oder Taschenchronometer ist, und ob die Beobachtungen, aus denen der Gang hergeleitet ward, mit einem Sextanten oder einem Passageninstrumente gemacht sind?

S.

Längenbestimmungen durch die Sonnenfinsternis 1826. Nov. 29

In den Astr. Nachrichten Nr. 132. S. 247 habe ich bereits einige Beobachtungen dieser Sonnenfinsternis berechnet; ich füge hier noch mehrere, die Herr *George Innes* in den Astr. Nachr. Nr. 161. S. 343 mitgetheilt und berechnet hat, hinzu, da sie zum Theil Orte betreffen, deren Länge bisher noch durch wenige astronomische Beobachtungen bestimmt war. Da Herr *Innes* die Anzeige der von mir gebrauchten Rechnungselemente vermißt, so wiederhole ich hier, was sonst auch aus den Astr. Nachrichten, und den Berliner astron. Jahrbüchern bekannt ist, daß ich bei allen meinen Längenberechnungen, der Gleichförmigkeit wegen, die Abplattung der Erde = $\frac{1}{75}$ annahm. Den Ort des Mondes entlehnte ich, mittelst einer genauen Interpolation, aus der *Connaissance des tems*, (vergl. A. N. Nr. 61. S. 219) den Ort der Sonne aus den Astron. Hilfstafeln des Herrn *Elstirath* Ritter *Schumacher* für 1826; bei dem Monde liegen daher *Burkhardt's*, bei der Sonne *Carline's* Tafeln zum Grunde. Für Irradiation und Inflexion habe ich $5''{,}8$ von der Summe der Halbmesser der Sonne und des Mondes abgezogen. (S. Berliner Astr. Jahrb. 1825. S. 102). In der Zeitgleichung weiche ich von Herrn *Innes* einigermaßen ab; er nimmt solche für die Zeit der Conjunction = $11^{\circ}31',76$ an; ich finde dagegen $11^{\circ}32',24$. Einen Irrthum, den ich bei meiner früheren Berechnung der Conjunction aus dem Ende der Finsternis zu Abo A. N. Nr. 132 begangen, habe ich hier verbessert.

	Mittl. Zeit.	Conjunction.	
Armagh.	E. 23 24 10,76	$22^{\circ}59'02,5 + 0,958x$	$x = 1,940x$
Dublin.	E. 23 25 29,96	$23^{\circ}02,66 + 0,978x$	$x = 1,950x$
Aberdeen.	E. 23 49 45,00	$23^{\circ}17,21,99 + 0,884x$	$x = 1,905x$
BushyHeath.	A. 21 46 4,00	$23^{\circ}24 15,85 - 0,824x$	$x = 1,878x$
	E. 23 58 19,00	$23^{\circ}24 21,37 + 0,984x$	$x = 1,953x$

Greenwich.	E. 0 0 14,59	$23^{\circ}25 44,28 + 0,987x$	$x = 1,955x$
Epping.	E. 0 0 53,87	$23^{\circ}26 11,05 + 0,979x$	$x = 1,951x$
Mailand.	A. 22 34 48,47	$0^{\circ}20 13,13 - 0,877x$	$x = 1,902x$
Padua.	A. 22 20 20,86	$0^{\circ}13 0,78 - 0,843x$	$x = 1,886x$
	E. 1 7 0,26	$0^{\circ}13 3,49 + 1,350x$	$x = 2,050x$
Neapel.	A. 23 44 1,99	$0^{\circ}22 30,77 - 0,978x$	$x = 1,948x$
	E. 1 20 56,11	$0^{\circ}22 46,35 + 1,379x$	$x = 2,179x$
Königsberg.	E. 1 48 10,50	$0^{\circ}46 49,68 + 0,954x$	$x = 1,937x$
Abo.	A. 23 42 48,17	$0^{\circ}54 43,49 - 0,471x$	$x = 1,752x$
	E. 1 53 28,54	$0^{\circ}54 47,88 + 0,874x$	$x = 1,900x$

Hiernach gäbe das Ende der Finsternis den Zeitunterschied zwischen Abo und Königsberg + $7^{\circ}58'28'' - 0,080x = 0,037x$: übereinstimmend fand Herr *Innes* + $7^{\circ}58'58''$. Dieser Unterschied sollte aber nach Herrn Professor *Argelanders* seyn + $7^{\circ}9',6$ (Astr. Nachr. Nr. 124. S. 53). Herr *Innes* vermuthet einen Druckfehler; allein da in der XII Abtheilung von *Bessel's* Astron. Beobachtungen in Königsberg die Uhrzeit der Beobachtung = $18^{\circ}20'19'',3 = 18^{\circ}19'35'',7$ Sternzeit angegeben ist, und diese Reduction der Uhrzeit mit den an denselben Tage beobachteten Hauptsternen genau übereinstimmt, so erscheint jene Muthmaßung als nicht gegründet. Eher mochte vielleicht durch ein Versehen eine Minute zu wenig an der Uhr abgelesen, oder unmittelbar aufgeschrieben worden seyn; denn daß zu der Königsberger Angabe 1 Minute Sternzeit addirt werden muß, bleibt immer sehr wahrscheinlich, da mittelst dieser Aenderung der Zeitunterschied mit Abo + $7^{\circ}8',45'' - 0,084x - 0,037x$ ganz nahe wie er seyn sollte, sich ergibt. Um die Längen der Beobachtungsorte etwas genauer zu bestimmen, entwickelte ich aus den drei vollständigen Beobachtungen zu Abo, Padua und Bushy Heath durch

die Methode der kleinsten Quadrate den Werth der Verbesserung der Monatsbreite $x = +2''.55$ und der Summe der Halbmesser $a = +2''.26$. Zur Ableitung der relativen Längen würde ich Greenwich gewählt haben, wenn nicht das Ende daselbst, nach Herrn *Innes*, von 6 verschiedenen Beobachtern auf fast 7" verschieden angegeben wäre; ich nahm oben das wohl nicht sehr sichere Mittel aus diesen 6 verschiedenen Beobachtungen. In Mailand ist bloß der Anfang beobachtet; die Beobachtung in Neapel scheint etwas zweifelhaft, da Anfang und Ende zu wenig zusammenstimmen; in Bushey Heath war der Luftzustand den Beobachtungen nicht günstig (Astr. Nachr. Nr. 118. S. 383). Zum Vergleichungspunkt wählte ich daher Abo, wo das Ende „sehr genau“ beobachtet wurde; das die meisten übrigen Orte von Abo bedeutend entfernt sind, hat keinen beträchtlichen Einfluß auf die Länge derselben, da die Coefficienten von x und a an allen Orten nahe dieselben sind. Die Länge von Abo setzt Herr *Argelander* (Astr. Nachr. Nr. 124) $= 79^{\circ}49'2''$; aus neueren Sternbedeckungen fand ich solche $= 79^{\circ}46'6''$, man wird' also wohl auf wenige Secunden sicher, mit *Walbeck* $79^{\circ}48'0''$ voraussetzen dürfen. Die Conjunctionen, welche ich hier, durch die gefundenen Werthe von x und a verbessert, zusammenstelle, sind alle, Mailand ausgenommen, bloß aus dem beobachteten Ende der Finsternis abgeleitet. Für das Ende zu Königsberg habe ich, zufolge der oben gewagten Hypothese, eine Minute Sternzeit addirt.

	Verbesserte Conjunction.	Länge von Paris.
Abo	0 54' 45,82	(+ 79' 48,0)
Armagh	22 59' 4,31	— 85' 55,51
Dublin	23 0' 22,80	— 34' 35,02
Aberdeen	23 17' 19,94	— 17' 37,88
Bushey Heath	23 24' 19,47	— 10' 38,35
Greenwich	23 25' 42,38	— 9' 15,44
Epping	23 26' 9,14	— 8' 48,68
Mailand	0 2' 22,19	+ 27' 24,37
Padua	0 13' 1,83	+ 38' 4,01
Neapel	0 22' 44,84	+ 47' 47,02
Königsberg	0 47' 37,48	+ 72' 39,66

Die hier vorgelegten Resultate weichen aus Ursachen, die ich nicht genau erörtern kann, von dem, was die Herren *Innes* und *Santini* gefunden (A. N. Nr. 161 und Nr. 140), bald mehr bald weniger ab; Herr *Innes* hat übrigens Bushey Heath als Vergleichungspunkt zum Grund gelegt. Für Aberdeen fand ich genau dieselbe Länge, wie oben, aus einer Jupitersbedeckung (A. N. Nr. 185). Die Länge von Dublin wird sonst zu $-34'36''$ angenommen. Von Armagh (in Irland) und Epping (in der Grafschaft Essex) sind mir keine früheren Längenbestimmungen bekannt.

Stuttgart. 18 Aug. 1829.

W u r m.

Ueber die Länge von Cracau.

Aus meinem zweiten Längenverzeichnisse (Mon. Corresp. XXVII. S. 180) stelle ich hier folgende frühere Bestimmungen der Länge von Cracau voran, um sie mit den später berechneten Beobachtungen in Verbindung zu setzen.

	Länge von Cracau.
	$h^{\circ} \quad m' \quad s''$
1) Bedeckung ρ Schütze. 1798. 31 Mai. + 1 10' 23,0	
2) Bedeckung τ Stier. 1798. 27 Oct. + 1 10' 34,7	
3) Bedeck. 2α Wassermann. 1798. 13 Dec. 1 10' 29,3	
4) Bedeckung der Venus. 1799. 23 Nov. 1 10' 27,0	
5) Bedeckung η Jungfrau. 1800. 5 Mai. 1 10' 27,2	

Diese fünf Beobachtungen, so wie die nächstfolgende Nr. 6, sind von Herrn Professor *Sniadecki*, die übrigen von den Herren *Kodesch*, *Littrow*, *Leski*, *Karkewsky*, und seit dem J. 1827 von Herrn Professor *Max Weiss* angestellt. Die Bedeckungen von 1806. 1 Jan., 1807. 23 Jul. und 1823. 8 Oct.

habe ich zwar auch berechnet, übergehe aber das Resultat als ganz unbrauchbar.

- 6) Bedeckung χ Löwe. 1801. 21 Mai.
Eintritt am dunkeln Mondrande.

	Mittl. Zeit.	Conjunction.
	$h^{\circ} \quad m' \quad s''$	$h^{\circ} \quad m' \quad s''$
Wien. E. 10 50' 54,50		10 49' 13,64 — 0,901 x
A. 11 53' 0,83		10 49' 19,21 + 0,129 x
Prag. E. 10 38' 24,50		10 41' 25,46 — 0,916 x
Cracau. E. 11 2' 48,50		11 3' 54,96 — 0,707 x
Wilna. E. 11 16' 41,50		11 24' 49,57 — 0,446 x

Da der Stern in Wien, nach der Bemerkung des Beobachters, auch um 5 bis 6 Secunden früher ausgetreten seyn könnte, so wird x nahe $= 0$. Indess gibt die Vergleichung mit Wien die Länge von Cracau $1^{\circ}10'31''.72 + 0,194x$, mit Prag $.. 29''.90 + 0,209x$, im Mittel $70'30''.81$.

30*

7) Bedeckung der Alcyone. 1821. 23 October.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Amsterdam.	E.	12 32 35,0	13 0 35,36 + 1,060 x
	A.	13 45 48,0	13 0 42,10 — 0,339 x
Seeberg.	A.	14 18 21,4	13 23 59,81 — 0,041 x
Cracau.	E.	13 49 19,6	14 0 39,64 + 0,262 x

Zur Bestimmung des Mondsortes habe ich mich einer Seeberger Mondebeobachtung von demselben Tage bedient (Berliner Astr. Jahrbuch 1805. S. 258); es kann daher $x = 0$ gesetzt werden, obgleich der Ein- und Austritt zu Amsterdam + 4"8 dafür geben würden. Die Länge von dem Beobachtungsort in Amsterdam, + 3'7" in Zeit östlich von Felix Meritis nach Astr. Nachr. Nr. 74 = 10'13"9 und von Seeberg = 33'34"8 vorausgesetzt, wäre also die Länge von Cracau, durch Amsterdam bestimmt, = 70'18"18, durch Seeberg = 14"63, im Mittel 70'16"40. Indess ist der Eintritt in Cracau, am erleuchteten Mondrande, und bei dunstigem Himmel nicht sehr zuverlässig.

8) Sonnenfinsternis. 1806. 16 Jun.

Aus dem zu Cracau beobachteten Anfange 6^h 14'6"4 m. Z. fand ich, durch Vergleichung mit Greenwich, Seeberg und Mailand, die Länge von Cracau 70'33"9. (Mon. Corresp. XXVII. B. S. 404.)

9. Bedeckung ζ Zwillinge. 1806. 8 September.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Außer den in den Astr. Nachr. Nr. 89. S. 346 berechneten Beobachtungen in Paris, Wien, Prag und Lilienthal habe ich noch folgende hinzuzufügen.

Marseille.	E.	13 18 8,10	15 3 28,69 — 0,158 x
	A.	14 12 41,60	15 3 34,00 + 0,258 x
Regensburg.	E.	14 48 53,00	15 30 32,15 — 0,036 x
Kremsmünster.	E.	13 58 17,50	15 38 24,82 — 0,041 x
	A.	14 56 35,70	15 38 40,05 + 0,087 x
Berlin.	A.	14 58 43,20	15 35 44,94 — 0,289 x
Brünn.	E.	14 10 12,00	15 48 36,09 — 0,018 x
	A.	15 9 5,50	15 48 35,08 + 0,048 x
Reichenbach.	A.	15 11 19,40	15 48 50,55 — 0,077 x
Cracau.	E.	14 25 11,00	16 1 51,13 — 0,036 x
	A.	15 25 49,00	16 2 23,26 + 0,044 x
Mitau.	A.	15 50 14,00	16 17 9,87 — 0,446 x

Der Austritt zu Cracau am dunkeln Mondrande scheint um eine halbe Minute zu spät beobachtet; da auch die Eintritte an andern Orten gut beobachtet sind, so leitete ich aus dem Eintritte zu Cracau dessen Länge ab, durch Vergleichung mit den Eintritten in Paris — 70'25"76 — 0,363 x,

in Wien = 21"88 + 0"050 x, in Prag = 24"31 + 0,137 x. in Marseille = 27"05 + 0,122 x, im Mittel: 70'24"77. Der Werth von x konnte nicht mit Sicherheit bestimmt werden. Sonst finden sich auch Berechnungen dieser Bedeckung von Herrn von Lindenau in der Mon. Corresp. XIX Bd. und Herrn Prof. Olmanns (Berlin. Astr. Jahrb. 1810.)

10) Bedeckung i Jungfrau. 1808. 4 Jun.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Beobachtungen für Wien, Lilienthal und Göttingen habe ich in den Astr. Nachr. Nr. 89. S. 346 berechnet; hier folgen noch einige weitere Beobachtungen.

Berlin.	E.	9 22 46,5	10 4 33,29 + 0,896 x
Schlittenitz.	E.	9 27 41,2	10 7 35,04 + 0,985 x
Schönlindeu.	E.	9 29 30,6	10 8 59,05 + 1,018 x
Cracau.	E.	10 0 22,5	10 30 48,38 + 1,145 x

Die Länge ergibt sich durch Wien 70'30"04 + 0,225 x, durch Göttingen (mit der Länge der alten Sternwarte) = 30"94 + 0,249 x, durch Berlin (mit der Länge 44'11"5) = 26"89 + 0,071 x, durch Lilienthal (mit der Länge 26'18"4) = 30"69 + 0,193 x, Mittel: 70'29"81. Andere Berechnungen dieser Bedeckung stehen in der Mon. Corresp. XXII B. S. 128 und 521, und in Trienacker's Sammlung astronomischer Beobachtungen, 4te Sammlung, S. 91.

11) Bedeckung α Stier. 1815. 17 November.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

In den Astr. Nachr. Nr. 103. S. 99. habe ich diese Bedeckung für 5 verschiedene Orte berechnet. Mit $x = +4"08$ findet sich daselbst die Länge von Cracau, durch Mailand = 70'21"11, durch St. Gallen (Länge 28'9"2) = 70'24"95, durch Königsberg (Länge 72'39"0) = 70'19"00; im Mittel = 70'21"69.

12) Bedeckung β Scorpii. 1816. 19 Februar.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Mailand.	E.	15 27 14,00	16 50 5,33 — 1,775 x
	A.	16 31 23,00	16 49 46,64 + 0,510 x
Turin.	E.	15 20 40,23	16 44 1,07 — 2,009 x
	A.	16 22 8,14	16 43 44,61 + 0,625 x
Cracau.	A.	17 34 9,86	17 32 52,03 — 0,184 x

Der Werth von x findet sich durch Mailand + 8"18, durch Turin + 6"25. Mit $x = +7"2$ erhält man die Länge durch Vergleichung mit Mailand 70'24"98, mit Turin (dessen Länge = 21'23"2 gesetzt) = 70'26"06, im Mittel 70'25"52. Im Astr. Jahrb. 1819. S. 178 ist die wahre Zeit zu Cracau irrig auf mittlere reducirt; s. auch Astr. Jahrb. 1824. S. 105.

13) Bedeckung α Zwillinge. 1816. 6 December.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Diese Bedeckung, für mehrere Orte von mir berechnet, findet sich in den Astr. Nachr. Nr. 82. S. 173. Mit Verbesserung der Conjunctionen durch den Werth von $x = -2''\cdot07$, wie er aus der Königsberger Beobachtung folgt, ergibt sich, wenn bloß die Austritte am dunkeln Mondrande verglichen werden, die Länge durch Königsberg $70^\circ 32'51''$ durch Wien $.. 27^\circ 73'$, durch Prag $.. 27^\circ 87'$, durch Ofen (Gerhardsberg) $.. 27^\circ 30'$, durch Berlin $.. 32^\circ 78'$, im Mittel: $70^\circ 29'78''$.

14) Bedeckung des Antares. 1819. 13 April.

Eintritt am erleuchteten Mondrande.

Wien.	A. 12 3 51,74	12 37 15,18	— 0,487 x
Prag.	A. 11 55 57,21	12 29 30,41	— 0,519 x
Cracau.	A. 12 21 59,00	12 51 41,59	— 0,767 x
Königsberg.	A. 12 26 38,44	12 53 51,47	— 1,089 x
Tarnow.	A. 12 26 47,30	12 55 46,75	— 0,812 x

Daraus die Länge von Cracau, durch Wien $70^\circ 36'51''$, — 0,340 x, durch Prag $.. 31'88''$ — 0,248 x, durch Königsberg $.. 29'12''$ + 0,322 x, im Mittel: $70^\circ 32'60''$.

15) Bedeckung 62 Fische. 1821. 5 Februar.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Im Berliner Astr. Jahrb. 1828. S. 92. und in den Astr. Nachr. Nr. 72 und 109. ist diese Bedeckung von mir berechnet. Mit $x = +4''4$ findet sich die Länge, durch Paris $70^\circ 41'40''$, durch Speier $.. 39'40''$, durch Königsberg $.. 41'07''$, durch Viviers $.. 36'75''$, durch Wien $.. 35'09''$, im Mittel: $70^\circ 38'70''$.

16) Bedeckung α Zwillinge. 1821. 6 Mai.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Meine Berechnungen dieser Bedeckung stehen in den Astr. Nachr. Nr. 112. S. 261. Daraus die Länge, durch Wien $70^\circ 25'26''$ + 0,153 x, durch Kremsmünster $.. 26'55''$ + 0,240 x, durch Nicolajew $.. 23'44''$ — 0,253 x, im Mittel: $70^\circ 25'08''$.

17) Bedeckung π Scorpion. 1823. 20 Juni.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Die Berechnungen α Astr. Nachr. Nr. 80. S. 133. Aus denselben ergibt sich die Länge durch Wien $70^\circ 19'41''$ + 0,138 x, durch Altona $.. 18'24''$ — 0,069 x, im Mittel: $70^\circ 18'82''$.

18) Bedeckung des Uranus. 1824. 6 August.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Aus den Berechnungen in den Astr. Nachr. Nr. 109. S. 219 folgt die Länge durch Prag (kön. Sternw.) $70^\circ 31'54''$ — 0,233 x, durch Prag (Hallaschka) $.. 31'54''$ — 0,233 x, durch Güttingen $.. 27'39''$ — 0,501 x, durch Kremsmünster $.. 30'63''$ — 0,125 x, im Mittel: $70^\circ 30'27''$.

19) Bedeckung ξ Löwe. 1824. 12 März.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Berechnet habe ich diese Bedeckung Astr. Nachr. Nr. 83. S. 188. Die Vergleichung mit Bushey Heath gibt die Länge $70^\circ 26'20''$ + 0,34 x.

20) Bedeckung γ Jungfrau. 1827. 2 Juli.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Diese Bedeckung, so wie die zwei nächstfolgenden, sind von mir in den Astr. Nachr. Nr. 137. S. 360 berechnet. Die Länge erhält man durch Prag (kön. Sternw.) $70^\circ 21'93''$, + 0,025 x, durch Prag (Hallaschka) $.. 21'26''$ + 0,025 x, im Mittel: $70^\circ 21'60''$.

21) Bedeckung eines Sterns im Schlangenträger.

P. XVI. 273. 1827. 26 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Länge durch Kremsmünster $70^\circ 29'41''$ — 0,006 x.

22) Bedeckung zweier Sterne im Schützen.

1827. 28 Septbr. Eintritt am dunkeln Mondrande.

Der erste Stern gibt mit dem Werthe von $x = -2''36$ die Länge durch Prag $70^\circ 33'96''$, der zweite Stern durch Prag $.. 21'03''$, durch Altona $.. 24'97''$, durch Kremsmünster $.. 28'89''$, daher Mittel aus dem zweiten Stern $70^\circ 24'96''$.

23) Bedeckung 76 Krebs. 1828. 16 Juni.

Eintritt am dunkeln Mondrande.

Kremsmünster. E.	9 20 29,20	9 2 4,53	— 0,245 x
Prag (Hall.) E.	9 17 57,91	9 3 10,32	— 0,140 x
Cracau. E.	9 39 28,66	9 25 21,31	— 0,061 x

Daraus die Länge durch Prag, wo Herr Professor Hallaschka unter dem Meridian der kön. Sternwarte beobachtete, $= 70^\circ 31'39''$ + 0,079 x, durch Kremsmünster $.. 27'58''$, im Mittel: $70^\circ 29'48''$.

Die einzelnen Beobachtungen geben nun folgende Reihe von Längenbestimmungen:

1) $70^\circ 23,0$	9) $70^\circ 24,77$	17) $70^\circ 18,82 +$
2) 31,7	10) 29,81	18) 30,27
3) 29,3	11) 21,69	19) 26,20
4) 27,0	12) 25,52	20) 21,60
5) 27,20	13) 29,78	21) 29,41
6) 30,81	14) 32,60	22 a) 33,96
7) 16,40 +	15) 38,70 +	22 b) 29,96
8) 33,90	16) 25,08	23) 29,48

Das absolute Mittel aus allen 24 Sternen (die einzelne Sonnenfinsternis hier auch im Werth einer Sternbedeckung gerechnet) wäre $= 1^\circ 10' 27''56$, oder, wenn die drei offenbar zu weit abweichenden Beobachtungen in Nr. 7. 15. 17. ausgeschlossen werden, so ist das Mittel aus den 21 übrigen $1^\circ 10' 28''01$. Man wird daher die Länge von Cracau nahe

= $1^h 10' 28''$ 0 setzen dürfen. Der wahrscheinliche Fehler dieses arithmetischen Mittels ist $\pm 0''$,568 der wahrscheinliche Fehler für eine einzelne Beobachtung $\pm 2''$,583 und Unsicherheit dieser Fehlerbestimmung $\pm 0''$,269. Aus den fünf ersten Beobachtungen von Herrn *Sniadecki*

(Nr. 1—5) würde man die Länge $1^h 10' 27''$,6 aus den fünf letztern von Herrn *Weisse* (Nr. 20—23) $1^h 10' 27''$,88, also nahe, wie durch das Mittel aus den sämtlichen Beobachtungen, erhalten haben.

Stuttgart. 19 Aug. 1829.

Wurm.

1829 Mond und Sterne nach Beilage astron. Nachr. Nr. 147 auf der Prager Sternwarte beobachtet am 4füßigen *Schröderschen*, nicht achromatischen, Mittagsrohr.

Tag.	Sterne.	Fäden.	Lichter Mondrand.	Unterschied.
		<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>
12 März.	Kapella.	5 3 22 $\frac{1}{2}$ II.	5 39 27 $\frac{1}{2}$ II.	35 55
		4 3 $\frac{1}{2}$ M.	39 58 $\frac{1}{2}$ M.	
		4 44 $\frac{1}{2}$ III.	40 30 III.	
	Rigel	5 5 48 $\frac{1}{2}$		33 41
		6 17 $\frac{1}{2}$ M.		
		6 46 $\frac{1}{2}$		
15 März.	α Cancri.	8 46 5,6	8 16 26,1	29 89
		46 34,6 M.	16 55,6 M.	
		47 8,6	17 25,1	
	α Cancri.	8 48 38,6		32 12 $\frac{1}{2}$
		49 8,1 M.		
		49 37,6		
16 März.	α Cancri.	8 48 37,8	9 5 35,8	16 58,8
		49 6,8 M.	6 5,5 M.	
		49 35,8	6 35,5	
	θ Leonis.	9 31 31,8		25 55,2
		32 0,8 M.		
		32 29,8		
19 März.	η Leonis.	11 7 59,3	11 27 22,3	19 23
		8 28,3 M.	27 51,3 M.	
		8 57,3	28 20,3	
	β Virg.	11 41 17,3		13 55
		41 46,3 M.		
		42 15,3		

Tag.	Sterne.	Fäden.	Lichter Mondrand.	Unterschied.
		<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>
20 März.	η Virg.	12 10 39	12 14 15	3 36,2
		11 8 M.	14 44 M.	
		11 37	15 13 $\frac{1}{2}$	
	γ Virg.	12 32 31		18 15,8
		33 0 M.		
		33 29		
12 April.	k Caner.	8 58 0	8 48 7	9 52
		58 29 M.	48 37 M.	
		58 58 $\frac{1}{2}$	49 7	
	ξ Leonis.	9 22 15		34 7 $\frac{1}{2}$
		22 44 $\frac{1}{2}$ M.		
		23 14		
14 April.	d Leonis.	10 51 15	10 23 54	27 20
		51 44 M.	24 24 M.	
		52 13	25 54	
13 May.	ν Leonis.	11 27 42 $\frac{1}{2}$	11 39 18	11 36
		28 11 $\frac{1}{2}$ M.	39 47 $\frac{1}{2}$ M.	
		28 40 $\frac{1}{2}$	40 17	
	213 Virg.	11 51 48		12 29 $\frac{1}{2}$
		52 17 M.		
		52 46		
	η Virg.	12 10 41		31 22 $\frac{1}{2}$
		11 10 M.		
		11 39		

Mond und Sterne beobachtet mit dem 6füß. Mittagsrohr aus dem Wiener polytechnischen Institute mit einem *Fraunhoferschen* Objectiv, das 4 Wiener Zoll und 5 Linien Oeffnung und 75 Zoll Brennweite hat.

Dies Instrument ist bis jetzt nur provisorisch in einer Fensteröffnung aufgestellt.

Tag.	Sterne.	Fäden.	Lichter Mondrand.	Unterschied.
		<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>
18 April.	88 Virg.	13 39 7 $\frac{1}{2}$ II.	13 33 50 $\frac{1}{2}$ II.	5 16 $\frac{1}{2}$
		39 21 M.	34 4 $\frac{1}{2}$ M.	
		39 35 III.	34 18 $\frac{1}{2}$ III.	
	R Virg.	14 3 33		29 43
		3 47 $\frac{1}{2}$ M.		
		4 1 $\frac{1}{2}$		
19 April.	λ Virg.	14 9 39,2	14 26 22	16 43
		9 53,2 M.	26 36 $\frac{1}{2}$ M.	
		10 7,5	27 50 $\frac{1}{2}$	
	μ Librae	14 39 44 $\frac{1}{2}$		13 22 $\frac{1}{2}$
		39 58 $\frac{1}{2}$ M.		
		40 13		
14 May.	111 Virg.	12 22 40 $\frac{1}{2}$	12 26 36	3 56
		22 54 $\frac{1}{2}$ M.	26 50 $\frac{1}{2}$ M.	
		23 8 $\frac{1}{2}$	27 5	

Tag.	Sterne.	Fäden.	Lichter Mondrand.	Unterschied.
		<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>	<i>h</i> <i>h</i> <i>h</i>
14 May.	143 Virg.	12 29 44 $\frac{1}{2}$		3 8
		29 58 $\frac{1}{2}$ M.		
		30 12 $\frac{1}{2}$		
18 May.	ν Scorp.	16 1 52	15 63 17	8 85
		2 7 M.	53 32 $\frac{1}{2}$ M.	
		2 22	53 46 $\frac{1}{2}$	
	ϕ Oph.	16 21 10		27 52 $\frac{1}{2}$
		21 24 $\frac{1}{2}$ M.		
		21 39		
19 May.	α Scorp.	16 18 44	16 50 15 $\frac{1}{2}$	31 31,2
		18 59 $\frac{1}{2}$ M.	50 30 $\frac{1}{2}$	
		19 14 $\frac{1}{2}$	50 45 $\frac{1}{2}$	
	η Oph.	17 0 23 $\frac{1}{2}$		10 7,2
		0 37 $\frac{1}{2}$ M.		
		0 52 $\frac{1}{2}$		

	Sterne u. Mond.	Fäden.	Aufst. Unterschied.	
Juni 13.	Mond 1	14 34 25 $\frac{1}{2}$ II. 34 40 M. 34 54 $\frac{1}{2}$ III.		
	μ Librac	14 40 14 40 28 M. 40 42	Die Sternuhr ging in 24 Stunden 1 $\frac{1}{2}$ " später.	
	ν Librac	14 57 22 $\frac{1}{2}$ 57 37 M. 57 51 $\frac{1}{2}$	22 57	
Juni 14.	Mond 1	15 27 47 $\frac{1}{2}$ 28 2 $\frac{1}{2}$ M. 28 17 $\frac{1}{2}$		
	ν Librac	14 57 21 $\frac{1}{2}$ 57 35 $\frac{1}{2}$ M. 57 50	30 27	
	β Scorp.	15 55 45 56 0 M. 56 15	Die Uhr in 24 St. 2" später.	
Juni 15.	β Scorp.	15 55 43 55 58 M. 56 13	28 18	
	α Scorp.	16 18 8 $\frac{1}{2}$ 18 24 M. 18 39 $\frac{1}{2}$	5 52	
	ϕ Oph.	16 21 34 $\frac{1}{2}$ 21 49 $\frac{1}{2}$ M. 22 4	2" später.	
	Mond 1.	16 24 1 24 16 M. 24 30 $\frac{1}{2}$		
	π Scorp.	17 31 54 $\frac{1}{2}$ 32 9 $\frac{1}{2}$ M. 32 23 $\frac{1}{2}$	7 53,3	
	γ Oph.	17 0 47 $\frac{1}{2}$ 1 2 $\frac{1}{2}$ M. 1 16 $\frac{1}{2}$	36 46,3	
Juni 16.	γ Oph.	17 0 45 $\frac{1}{2}$ 1 0 M. 1 14 $\frac{1}{2}$	23 7	
	Mond 1.	17 22 51 $\frac{1}{2}$ 23 7 M. 23 22		
	D Oph.	17 33 21 $\frac{1}{2}$ 33 36 $\frac{1}{2}$ M. 33 51 $\frac{1}{2}$	10 29 $\frac{1}{2}$	
	μ Sagitt.	18 3 42 $\frac{1}{2}$ 3 57 $\frac{1}{2}$ M. 4 12 $\frac{1}{2}$	40 50,8	
Juli 14.	ξ Serp.	17 27 43 27 57 $\frac{1}{2}$ M. 28 12	Die Uhr 2 $\frac{1}{2}$ " später.	
	Mond 1.	17 54 46 55 1 M. 55 16		

	Sterne u. Mond.	Fäden.	Aufst. Unterschied.	
Juli 14.	323 Sag.	17 52 20 52 35 M. 52 49 $\frac{1}{2}$	2 26	
	μ Sagitt.	18 3 27 3 41 $\frac{1}{2}$ M. 3 56 $\frac{1}{2}$	8 40,7	
	92 Sagitt.	18 21 19 $\frac{1}{2}$ 21 34 $\frac{1}{2}$ M. 21 49	26 33 $\frac{1}{2}$	
Juli 15.	τ Sagitt.	18 39 24 39 39 M. 39 54	17 13	
	Mond 1.	18 56 37 56 52 M. 57 7	Die Uhr mit Sternzeit.	
	δ Sagitt.	19 7 30 $\frac{1}{2}$ 7 45 $\frac{1}{2}$ M. 8 0	10 53 $\frac{1}{2}$	
	ϵ^2 Sagitt.	19 32 37 32 51 $\frac{1}{2}$ M. 33 6	35 59 $\frac{1}{2}$	
Aug. 9.	Mond	16 28 11 28 26 M. 28 40 $\frac{1}{2}$	Die Uhr mit Sternzeit.	
	γ Oph.	17 0 23 0 37 $\frac{1}{2}$ M. 0 52	32 11 $\frac{1}{2}$	
Aug. 10.	γ Oph.	17 0 22 $\frac{1}{2}$ 0 37 $\frac{1}{2}$ M. 0 51 $\frac{1}{2}$	25 15 $\frac{1}{2}$	
	Mond	17 25 37 $\frac{1}{2}$ 25 52 $\frac{1}{2}$ M. 26 7 $\frac{1}{2}$		
	ξ Serp.	17 27 35 $\frac{1}{2}$ 27 50 M. 28 4 $\frac{1}{2}$	1 57 $\frac{1}{2}$	
Aug. 10.	D Oph.	17 32 58 $\frac{1}{2}$ 33 13 $\frac{1}{2}$ M. 33 28 $\frac{1}{2}$	7 20,8	
	zwischen Wolken.			
Aug. 12.	π Sagitt.	18 59 23 59,38 M. 59 53	28 9 $\frac{1}{2}$	
	180 Sag.	19 26 55 $\frac{1}{2}$ 27 10 $\frac{1}{2}$ M. 27 25	0 37	
	Mond	19 27 33 27 47 $\frac{1}{2}$ M. 28 2	Uhr mit Sternzeit.	
	Darauf Wolken.			

1829 Sternbedeckungen vom Monde auf der Prager Sternwarte beobachtet.

Eintritte am dunkeln Mondrande.
Mittl. Zeit.

6 May. $8^h 58^m 41.2^s$ plötzlich. Stern 7^r GröÙe.
 $9^h 36^m 30.4^s$ plötzlich. Stern 6^r GröÙe.
 8 May. $9^h 25^m 15^s$ plötzlich. Stern 7^r GröÙe.
 $9^h 29^m 10^s$ auf 1 oder 2^u verliÙlich. 6^r - 7^r Gr.
 Juli 11. P. H. XV. 41. Eintritt nach w. Zeit $11^h 30^m 30.2^s$ plöÙel.
 Der Eintritt genau, die Zeitbestimmung kann um 1^u
 zweifelhaft seyn.

Austritt des α Tauri den 26 Juli nach Mitternacht, nach
 wahrer Zeit um $1^h 10^m 8.6^s$.

Nur selten finden bei einer Sternbedeckung so günstige
 Umstände statt, wie bei diesem herrlichen Austritte. Der
 Himmel war vollkommen heiter, die Luft warm, still und
 rein so, daß beim Aufgang des Mondes schon am Horizonte
 sein dunkler Rand gut sichtbar war, aber immer heller
 und schärfer begrünzt erschien, wie seine Höhe zunahm.
 Aldebaran fuhr wie ein Blitz aus dem nördlichen dunkeln
 Mondrand hervor, mit Schlag der Sekunde an der Uhr von
Bessel, die nach mittlerer Sonnenzeit geht. Der beobachtete
 Zeitaugenblick ist plöÙlich und genau; die wahre Zeit be-
 stimmte ich aus vielen korrespondirenden Sonnenhöhen, die
 ich am 24 und 26 Juli mit meinem Sextanten von *Dollond*
 beobachtet und berechnet habe; ich halte sie auf $\frac{1}{4}$ einer Zeit-
 sekunde für genau. Da man sich auf die Unwandelbarkeit
 des Gebäudes und der Instrumente nicht verlassen kann, so
 muß die wahre Zeit jedesmal entweder aus Sonnenhöhen,
 oder am Mittagsrohr aus hohen und niedrigen, zu gleicher
 Zeit beobachteten Sternen nach *Delambre's* Methoda be-
 stimmt werden.

Den 13 Aug. Eintritt des 2γ Capr. in den dunkeln Mond-
 rand nach wahrer Zeit um $9^h 32^m 40.43^s$ plöÙlich. Die
 Zeitbestimmung auf $\frac{1}{4}$ richtig.

Mond und α Taur. den 21 August im Universalinstru-
 ment, das im Meridian aufgestellt war.

Mond	$8^h 29^m 27^s$	Uhr mit Sternzeit
	$29^m 48^s$ mittl.	
	$30^m 9^s$	Mond von α Taur. $58^m 9^s$
α Taur.	$4^h 27^m 36^s$	
	$27^m 57^s$ mittl.	
	$28^m 17^s$	

Den 22. des Morgens war der Himmel ganz überzogen;
 α Taur. konnte weder im Meridian, noch sein Eintritt in
 den lichten Mondrand beobachtet werden.

Austritt des α Taur. aus dem dunkeln Mondrand mit
 dem Fernrohr des Universalinstrumentes um $8^h 16^m 17.6^s$ w. Z.
 Durch eine invendig geschwürzte Aufsatzröhre in der Länge
 von $1\frac{1}{2}$ Fuß sah ich α Taur. den 21 und 22 Aug. sehr gut
 und deutlich.

Der dunkle Mondrand war beym Austritte wegen des
 starken Sonnenlichts nicht zu sehen. Zur angegebenen Zeit
 erblickte ich den Stern zwar plöÙlich, ohne doch zu wissen,
 ob es der wahre Austritt war.

Den 23 August Morgens Bedeckung des 111 Taur. nach
 Astr. Nachr. Nr. 149. S. 93.

Eintritt in lichten Rand wahrer Zeit:	$3^h 8^m 10.93^s$
Austritt aus dem dunkeln Rand:	$4^h 16^m 9.86^s$

Der Eintritt durch einen 10füÙigen *Dollond*, mit dem man
 wegen des geschwächten Mondlichtes durch innere Blendungen
 den Austritt der Sterne gut und deutlich sieht, scheint auf
 1-2 Sekunden, die Zeit auf $\frac{1}{4}$ richtig zu seyn. Den Aus-
 tritt sahen 3 Beobachter plöÙlich.

Prag den 26 August 1829.

Prof. David.

I n h a l t.

Schreiben des Herrn *Mussey* an den Herausgeber. pag. 449.

Längenbestimmungen durch die Sonnenfinsternis 1826. Nov. 29. pag. 451.

Ueber die Länge von Cracau. pag. 453.

1829 Mond und Sterne nach Beilage Astron. Nachr. Nr. 147 auf der Prager Sternwarte beobachtet. pag. 459.

Sternbedeckungen vom Monde auf der prager Sternwarte beobachtet. pag. 463.

Altona im September 1829.

Disquisitiones circa theoriā perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatorii Seebergensis Directore.

(Fortsetzung.)

19.

Consideremus planetas duos m et m' , et nunc quidem statuamus planum ipsarum xy ad libitum in spatio directum esse. Tunc in triangulo sphaerico a pleno fundamēntali ipsarum xy una cum orbitis planetarum m et m' formato, latera duo erunt $\theta' - \theta$ et $\Theta - \theta$, angulique iis resp. oppositi I et $180^\circ - i'$, tertius vero angulus i . Jamjam trigonometria sphaerica inter quantitates illas relationes praebet has

$$Pq - Qp = p'q - q'p$$

$$Pp + Qq = (p'p + q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - (p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}$$

ex his vicissim P et Q eliminatis, obtinemus

$$\left. \begin{aligned} (p^2+q^2)P &= q(p'q - q'p) + p(p'p + q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - p(p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)} \\ (p^2+q^2)Q &= -p(p'q - q'p) + q(p'p + q'q)\sqrt{(1-p^2-q^2)} - q(p^2+q^2)\sqrt{(1-p'^2-q'^2)} \end{aligned} \right\} \dots (21)$$

Sed identicae sunt

$$\begin{aligned} \sqrt{(1-p^2-q^2)} &= 1 - \frac{p^2+q^2}{1+\sqrt{(1-p^2-q^2)}} \\ \sqrt{(1-p'^2-q'^2)} &= 1 - \frac{p'^2+q'^2}{1+\sqrt{(1-p'^2-q'^2)}} \end{aligned}$$

quibuscum quantitatibus sub signo radices eliminatis, erit

$$\left. \begin{aligned} P &= p' - p - p \frac{p'p + q'q}{1 + \sqrt{(1-p^2-q^2)}} + p \frac{p'^2 + q'^2}{1 + \sqrt{(1-p'^2-q'^2)}} \\ Q &= q' - q - q \frac{p'p + q'q}{1 + \sqrt{(1-p^2-q^2)}} + q \frac{p'^2 + q'^2}{1 + \sqrt{(1-p'^2-q'^2)}} \end{aligned} \right\} \dots (22)$$

Utrunque systema pro P et Q , sc. (21) et (22), in series infinitas facili computandi ratione evolvitur.

20.

Ad quotientes differentiales parciales ipsarum P et Q in casu ubi $p = q = 0$ inveniendas, differentientur aequationes (22) respectu p et q , hinc, positus $p = 0$ et $q = 0$ unde $p' = P$ et $q' = Q$, evadunt

$$\left. \begin{aligned} \sin I \sin(\Theta - \theta) &= \sin i' \sin(\theta' - \theta) \\ \sin I \cos(\Theta - \theta) &= \sin i' \cos i \cos(\theta' - \theta) - \cos i' \sin i \end{aligned} \right\} (20)$$

Accipiamus esse

$$P = \sin I \sin \Theta$$

$$Q = \sin I \cos \Theta$$

et similes in ceteris planetis. Aequationes (20) per $\sin i$ multiplicatae, introductis p, q, p', q', P, Q , mutantur in has

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{dP}{dp}\right) &= -1 + \frac{p^2 + Q^2}{1 + \sqrt{(1-p^2-Q^2)}} = -\cos I \\ \left(\frac{dP}{dq}\right) &= 0 \\ \left(\frac{dQ}{dp}\right) &= 0 \\ \left(\frac{dQ}{dq}\right) &= -\cos I \end{aligned} \right\} (23)$$

Manifestum est, nos formulas his prorsus analogas inventuros esse, si quaecunque alium planetam simili modo cum m jungimus.

Per calculi differentialis principia obtinemus

$$\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) = \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dp}\right) + \text{etc.}$$

cui generaliter quavis planeta perturbans duos terminos | teneamus, non opus est, plures quam priores duos trans-
illis prorsus similes addet. Dummodo itaque id mente | scribi. Ergo

$$\left.\begin{aligned}\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) &= \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dp}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dp}\right) \\ \left(\frac{d\Omega}{dq}\right) &= \left(\frac{d\Omega}{dI}\right)\left(\frac{dI}{dq}\right) + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right)\left(\frac{d\Theta}{dq}\right)\end{aligned}\right\} \dots \dots \dots (24)$$

sed considerando I et Θ tamquam functiones ipsarum P et Q habetur

$$\begin{aligned}\left(\frac{dI}{dp}\right) &= \left(\frac{dI}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dp}\right) + \left(\frac{dI}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dp}\right) \\ \left(\frac{d\Theta}{dp}\right) &= \left(\frac{d\Theta}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dp}\right) + \left(\frac{d\Theta}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dp}\right) \\ \left(\frac{dI}{dq}\right) &= \left(\frac{dI}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dq}\right) + \left(\frac{dI}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dq}\right) \\ \left(\frac{d\Theta}{dq}\right) &= \left(\frac{d\Theta}{dP}\right)\left(\frac{dP}{dq}\right) + \left(\frac{d\Theta}{dQ}\right)\left(\frac{dQ}{dq}\right)\end{aligned}$$

Acquisitiones (18), mutatis literis, partem quotientium differentialium in aequationibus praecedentibus occurrentium pro-

dunt, pars reliqua ex (23) immediate petitur. Quibus omnibus substitutis invenimus

$$\begin{aligned}\left(\frac{dI}{dp}\right) &= -\sin \Theta \\ \left(\frac{d\Theta}{dp}\right) &= -\cotg I \cos \Theta \\ \left(\frac{dI}{dq}\right) &= -\cos \Theta \\ \left(\frac{d\Theta}{dq}\right) &= \cotg I \sin \Theta\end{aligned}$$

atque hinc ex (24)

$$\begin{aligned}\left(\frac{d\Omega}{dp}\right) &= -\left(\frac{d\Omega}{dI}\right) \sin \Theta - \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right) \cotg I \cos \Theta = -\cos I \left(\frac{d\Omega}{dP}\right) \\ \left(\frac{d\Omega}{dq}\right) &= -\left(\frac{d\Omega}{dI}\right) \cos \Theta + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right) \cotg I \sin \Theta = -\cos I \left(\frac{d\Omega}{dQ}\right)\end{aligned}$$

quibuscum (19) product

$$\begin{aligned}\frac{dp}{ds} &= -\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left\{ \left(\frac{d\Omega}{dI}\right) \cos \Theta - \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right) \cotg I \sin \Theta \right\} \\ \frac{dq}{ds} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \left\{ \left(\frac{d\Omega}{dI}\right) \sin \Theta + \left(\frac{d\Omega}{d\Theta}\right) \cotg I \cos \Theta \right\}\end{aligned} \dots \dots \dots (25)$$

vel

$$\begin{aligned}\frac{dp}{ds} &= -\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \cos I \left(\frac{d\Omega}{dQ}\right) \\ \frac{dq}{ds} &= \frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}} \cos I \left(\frac{d\Omega}{dP}\right)\end{aligned} \dots \dots \dots (26)$$

prout res fert, utaris his (26) vel illis (25).

Quantitas $\frac{an}{\sqrt{(1-e^2)}}$, ut patet, hic eodem modo ut in aequationibus (13) et (14) occurrit, igitur omnia fere quae de quantitatibus $\left(\frac{d\Omega}{dP}\right)$ et $r \left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ jam supra diximus, ad quantitates hic occurrentes quoque applicare licet. Constantes arbitrariae integralibus aequationum (25) vel (26) addendae, necessarie cifrae aequantur, quia p et q sine perturbationum ratione valorem illum accipiunt.

21.

Aequationes (22) vel earum evolutiones in series subsidia praebent, quibus perturbationes ex (25) vel (26) orbitae ad quodvis planum fixum aut mobile transferentur. Quum astronomi motus planetarum omnium ad planum eclipticae mobile referre soliti sint, nos integralia aequationum (25) vel (26) ad idem planum referemus. Quem in finem ad planum eclipticae fixum id, quod electae temporis epochae respondet, ea transferre coepimus. Sint $[p]$ et $[q]$ quantitates illis analogae sed ad eclipticam hanc fixam

relatae, sintque observationibus datae inclinatio orbitae planetae ad idem planum, quam (i), et longitudo nodi ascendentis, quam (δ) designabimus; ex his supponimus, ope aequationum (17) supputatas esse quantitates (p) et (q), manentibus signis p et q pro integralibus aequationum (25) vel (26). His positis, mutando P in $[p]$, Q in $[q]$, p' in p , q' in q , p in $-(p)$ et q in $-(q)$ aequationes (22) vel earum evolutiones in series quantitates quaesitas $[p]$ et $[q]$ praebent. Ut hinc ad eclipticam mobilem transeamus, quantitates illis analogas, molui vero terrae tribuendas per p_0 et q_0 et quantitates easdem planetae sed ad eclipticam mobilem relatas per $\bar{p}$ et $\bar{q}$ denotabimus. Quae pari modo, ut antea $[p]$ et $[q]$, mutando scilicet in aequationibus (22) vel in earum evolutionibus P in $\bar{p}$, Q in $\bar{q}$, p' in $[p]$, q' in $[q]$, p in p_0 et q in q_0 , suppediabantur.

22.

Jam latitudo planetae supra planum eclipticae mobile facile eruitur. Designante enim s sinum latitudinis supra planum quoddam, ejus angulus cum orbita planetae i , et in quo nodus ascendens longitudinis δ est, trigonometria sphaerica statim praebet

$$s = \sin i \sin (\nu - \delta) \dots \dots (27)$$

vel

$$s = q \sin \nu - p \cos \nu$$

habebimus igitur, si $\bar{s}$ ad eclipticam mobilem refertur

$$\bar{s} = \bar{q} \sin \nu - \bar{p} \cos \nu$$

Sit $\bar{s} = (s) + \delta \bar{s}$, $\bar{p} = (p) + \delta \bar{p}$, $\bar{q} = (q) + \delta \bar{q}$, quibus introductis, aequationem praecedentem, propter indeterminatas (s) et $\delta \bar{s}$ in partes duas distribuere licet. Si igitur ponimus

$$(s) = \sin i \sin (\nu - \delta) \dots \dots (28)$$

habebitur cum rigore geometrico

$$\delta \bar{s} = \delta \bar{q} \sin \nu - \delta \bar{p} \cos \nu \dots \dots (29)$$

aequationes igitur (28) et (29) latitudinem veram praebent. Ad corpora systematis solaris nostri haec applicaturus, in aequationum (22) evolutionibus, paucis admodum casibus exceptis, non nisi terminis primi ordinis respectu ipsarum p et q etc. egebit, atque in (29) pro ν , quae proprie est longitudo vera perturbata, terminum primum in evolutione ejus, hoc est, longitudinem mediam in perturbata potest.

$$(31) \dots \dots \sin(\bar{\nu} - \nu) = \frac{2\bar{p}\bar{q} - \frac{\bar{p}^2 - \bar{q}^2}{2}}{[1 + \sqrt{1 - \frac{\bar{p}^2 - \bar{q}^2}{2}}]} \cos(\bar{\nu} + \nu) - \frac{\bar{q} - \bar{p}}{[1 + \sqrt{1 - \frac{\bar{p}^2 - \bar{q}^2}{2}}]} \sin(\bar{\nu} + \nu)$$

quae verum sinus reductionis ad eclipticam mobilem valorum prodest, et, quoties inclinatio parva est, in seriem

Ad supputationem accuratiorem quotientium differentialium ipsius Ω , ut jam dictum est, valores perturbati ipsarum I et Θ requiruntur, qui facile ex valoribus ipsarum P et Q computantur. Hi vero simili modo, ut antea p et q , datis p , q , p' , q' , etc. una cum valoribus inperturbatis ipsarum P et Q , mutatisque apte characteribus aequationum (22) eruantur. Calculum vero hunc, quam e praecedentibus facile instruitur, hoc loco silentio praetermitti posse, rati sumus.

23.

Quum aequationes (13) et (14) longitudinem veram in orbita et logarithmum verum radii vectoris praebent, restat ut doceatur, quomodo quantitates hae ad planum eclipticae mobile reducantur. De logarithmi radii vectoris reductione nil monendum est, nam omnium simplicissimum est logarithmum cosinus latitudinis verae addere. Reductio longitudinis ad eclipticam ope formularum trigonometricarum absolvi nequit, nisi longitudo nodi vera perturbata cognoscatur, quum vero hac praeterea non nisi sinus, et quum inclinationes orbitalium planetarum minutissimae sint, reductio haec per series illo modo facilis perficitur.

Positis $\bar{i}$ et $\bar{\delta}$ inclinatione atque longitudine nodi ascendentis, simulac $\bar{\nu}$ longitudine planetae ad planum eclipticae mobile omnibus relatis, trigonometria sphaerica prodest aequationem hanc

$$tg(\bar{\nu} - \bar{\delta}) = tg(\nu - \delta) \cos \bar{i}$$

quae facile transformatur in hanc

$$\sin(\bar{\nu} - \nu) = -\sin(\bar{\nu} + \nu - 2\bar{\delta}) tg^2 \frac{1}{2} \bar{i} \dots (30)$$

Jam si pro $\bar{i}$ et $\bar{\delta}$ illas $\bar{p}$ et $\bar{q}$ introduci placeat, habetur

$$tg^2 \frac{1}{2} \bar{i} = \frac{\frac{\bar{p}^2 + \bar{q}^2}{2}}{[1 + \sqrt{1 - \frac{\bar{p}^2 - \bar{q}^2}{2}}]}$$

$$\sin 2\bar{\delta} = \frac{\frac{2\bar{p}\bar{q}}{2}}{\frac{\bar{p}^2 + \bar{q}^2}{2}}$$

$$\cos 2\bar{\delta} = \frac{\frac{\bar{q} - \bar{p}}{2}}{\frac{\bar{p}^2 + \bar{q}^2}{2}}$$

quibus valoribus substitutis, aequatio (30) abit in hanc

$$\sin(\bar{\nu} - \nu) = \frac{\bar{q} - \bar{p}}{[1 + \sqrt{1 - \frac{\bar{p}^2 - \bar{q}^2}{2}}]} \sin(\bar{\nu} + \nu)$$

facile resolvitur. Si instar art. praec. ponimus

$$\sin(\bar{\nu} - \nu) = -\sin(\bar{\nu} + \nu - 2\bar{\delta}) tg^2 \frac{1}{2} \bar{i} \dots (32)$$

differentia hæc [æq. (31) — æq. (32)] reductionis ad eclipticam perturbations profert, quæ in systematis nostri solaris planetis in nihilum fere recedunt.

24.

Reliquum est, ut quantitatem Ω sub forma simplicissima exhibeamus. Secundum art. 3. habemus, si non nisi planetas duos consideramus

$$\Omega = \frac{m' \frac{1}{\mu} \Delta_r}{\mu} - \frac{m' \frac{x x' + y y' + z z'}{r'^2}}{\mu}$$

ubi

$$\Delta^2 = (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2$$

$$\begin{aligned} \Delta^2 = & \left\{ (r \cos u - r' \cos u')^2 + (r \sin u - r' \sin u')^2 \right\} \cos^2 \frac{1}{2} I \\ & + \left\{ (r \cos u - r' \cos u')^2 + (r \sin u + r' \sin u')^2 \right\} \sin^2 \frac{1}{2} I \end{aligned}$$

hinc, quadratis evolutis

$$\Delta^2 = \left\{ r^2 + r'^2 - 2 r r' \cos(u - u') \right\} \cos^2 \frac{1}{2} I + \left\{ r^2 + r'^2 - 2 r r' \cos(u + u') \right\} \sin^2 \frac{1}{2} I$$

sive

$$\Delta^2 = r^2 + r'^2 - 2 r r' \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u - u') - 2 r r' \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u + u')$$

Si jam Ω in partes duas distribuimus, ita ut

$$\Omega = \frac{m' \frac{1}{\mu} \Delta_r}{\mu}, \quad \Omega_n = - \frac{m' \frac{x x' + y y' + z z'}{r'^2}}{\mu}$$

habemus differentiando

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega_r}{dv} \right) &= - \frac{m' r r' \cos^2 \frac{1}{2} I \sin(u - u')}{\mu \Delta^3} + \frac{r r' \sin^2 \frac{1}{2} I \sin(u + u')}{\Delta^3} \\ r \left(\frac{d\Omega_r}{dr} \right) &= - \frac{m' r^2 - r r' \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u - u') - r r' \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u + u')}{\mu \Delta^3} \\ \left(\frac{d\Omega_r}{dI} \right) &= - \frac{m' r r' \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u - u') \operatorname{tg} \frac{1}{2} I - r r' \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u + u') \operatorname{ctg} \frac{1}{2} I}{\mu \Delta^3} \\ \left(\frac{d\Omega_r}{d\Theta} \right) &= 2 \frac{m' r r' \sin^2 \frac{1}{2} I \sin(u + u')}{\mu \Delta^3} \end{aligned}$$

Per valores coordinatarum supra datos, si hic quoque terminum primum per $\cos^2 \frac{1}{2} I + \sin^2 \frac{1}{2} I$ multiplicamus, statim invenitur

$$\Omega_n = - \frac{m' r}{\mu r'^2} \left\{ \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u - u') + \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u + u') \right\}$$

quæ differentia praebet

$$\begin{aligned} \left(\frac{d\Omega_n}{dv} \right) &= \frac{m' r}{\mu r'^2} \left\{ \cos^2 \frac{1}{2} I \sin(u - u') + \sin^2 \frac{1}{2} I \sin(u + u') \right\} \\ r \left(\frac{d\Omega_n}{dr} \right) &= \Omega_n \\ \left(\frac{d\Omega_n}{dI} \right) &= \frac{m' r}{\mu r'^2} \left\{ \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u - u') \operatorname{tg} \frac{1}{2} I - \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u + u') \operatorname{ctg} \frac{1}{2} I \right\} \\ \left(\frac{d\Omega_n}{d\Theta} \right) &= - 2 \frac{m' r}{\mu r'^2} \sin^2 \frac{1}{2} I \sin(u + u') \end{aligned}$$

Sit planum arbitrium ipsarum xy ita electum, ut, lineam nodorum transiens, cum utraque orbita angulum eundem faciat. Hinc facile colligitur esse

$$\begin{aligned} x &= r \cos u & x' &= r' \cos u' \\ y &= r \sin u \cos \frac{1}{2} I & y' &= r' \sin u' \cos \frac{1}{2} I \\ z &= r \sin u \sin \frac{1}{2} I & z' &= - r' \sin u' \sin \frac{1}{2} I \end{aligned}$$

ubi

$$u = v - \Theta \quad \text{et} \quad u' = v' - \Theta$$

His coordinatarum valoribus in Δ^2 substitutis, invenitur, post terminum primum per $\cos^2 \frac{1}{2} I + \sin^2 \frac{1}{2} I$ multiplicatum,

Quum evolutio ipsius Ω , evolutione ipsius Ω_u aliquanto operosior sit, e re erit quantitates, has seorsum evolvere, quoties perturbaciones amborum planetarum m et m' requiruntur, quoniam ipsa Ω , in motibus eorum eadem est. Quae evolutio brevissime absolvitur, si partes, quibus $\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ et $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ constant, singulae evolvuntur, quia quotientes differentiales respectu r' et r'' ex eisdem compositae sunt, vel etiam si loco $r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ ipsa Ω evolvitur, quo facto, habetur $r'\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$ per aequationem notam hanc

$$-\Omega = r\left(\frac{d\Omega}{dr}\right) + r'\left(\frac{d\Omega}{dr}\right)$$

In eodem casu loco ipsius Ω_u haec

$$r' \left\{ \cos^2 \frac{1}{2} I \cos(u-u') + \sin^2 \frac{1}{2} I \cos(u+u') \right\}$$

et quotientes ejus differentiales commodissime evolvuntur, id quod infra clarius elucebit.

25.

Corollarii loco jam ea addam, quae ad evolutionem ipsius Ω maxime conferre videntur. Paucis ut resu amplectar, ita se habet. Sit y functio quaedam periodica arcuum g , g' etc., quae infinita fieri non potest, tunc levi negotio demonstratur essa

$$\begin{aligned} A_i'' &= \frac{1}{(2\pi)^n} \int_0^{2\pi} y \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) dg \cdot dg' \dots \\ A_i' &= \frac{1}{(2\pi)^n} \int_0^{2\pi} y \sin(ig + i'g' + \text{etc.}) dg \cdot dg' \dots \end{aligned} \quad \dots (33)$$

denotante n numerum variabilium g , g' etc., et 2π peripheriam circuli, cujus radius unitas est, extensioque integralibus respectu cujusvis variabilis a valore 0 usque ad valorem 2π : quoties y in seriem infinitam evoluta est hujus formae

$$y = A_i'' \cos(ig + i'g' + \text{etc.}) + A_i' \sin(ig + i'g' + \text{etc.})$$

ubi numeri i , i' etc. $\alpha - \infty$ usque ad $+\infty$, inclusa cifra, seorsum extenduntur *).

Qua methodo ubique uti licet, si enim omnia fallerent, integralia illa per quadraturas mechanicas, ut dicuntur, investigari possunt, imo in casibus quibusdam, ubi integralia seriebus infinitis exprimere licet, integrationes per quadra-

turas mechanicas praeferrere debent, scilicet quoties series istae nimis complicatae evadunt. Quantitas Ω et quotientes ejus differentiales, quum functiones periodicae sint, uti y , per methodum modo relatam evolvi possunt. Quum nihil referat, quantus sit numerus variabilium quam consideramus, quoniam methodus integrandi, si de unica variabili actis, ad quemvis numerum variabilium inter se independentium extendi potest: integralia supra exposita, ubi una variabilis adest, evolvemus. Omissis itaque g' etc. factoque $i = 0$, habemus integrale

$$A^0 = \frac{1}{2\pi} \int y dg$$

quod a $g = 0$ usque ad $g = 2\pi$ est integrandum.

Methodus integralium per quadraturas mechanicas invenienturum in eo consistit, ut per valores determinatos ipsius y tanquam ordinatas abscissae g respondentes linea curva ex genere parabolarum ducatur, hujusque lineae inter abscissas datas inclusa eruat area, quae est integrale. Ponamus igitur intervallum a 0 usque ad 2π in n partes inter se aequales divisum, et cuique harum n partium respondentem valorem ipsius y computatum esse, tunc

$$\text{si valori } g = 0 \text{ respondet } y = Y_0$$

$$\dots \dots g = \frac{2\pi}{n} \dots \dots y = Y_1$$

$$\dots \dots g = 2 \frac{2\pi}{n} \dots \dots y = Y_n$$

etc. etc.

$$\text{erit. quia } dg = \frac{2\pi}{n},$$

$$S \left\{ \frac{2\pi}{n} Y_0, \frac{2\pi}{n} Y_1, \frac{2\pi}{n} Y_2, \frac{2\pi}{n} Y_{n-1} \right\} = \int y dg$$

ubi S denotat signum integrationis, ad quantitatum, quibus praefixum est, tractionem referendum.

Praecepta huiusmodi integralia invenienti nota docent, integrale $\int y dg$ a $g = 0$ usque ad $g = \frac{2\pi}{n}$ extensum, esse =

$$\frac{2\pi}{n} (Y_0 + \alpha \Delta Y_0 + \beta \Delta^2 Y_0 + \gamma \Delta^3 Y_0 + \text{etc.})$$

ubi ΔY_0 , ΔY_1 etc. differentias primam secundam etc. finitas seriei Y_0 , Y_1 , Y_2 etc., α , β , γ etc. vero coefficientes numericas denotant.

Idem itaque integrale a $g = \frac{2\pi}{n}$ usque ad $g = 2 \frac{2\pi}{n}$ extensum erit =

$$\frac{2\pi}{n} \{ Y_1 + \alpha \Delta Y_1 + \beta \Delta^2 Y_2 + \gamma \Delta^3 Y_3 + \text{etc.} \}$$

*) Hinc theorematibus, quo methodus ill. Gauss variationum elementorum determinandam instituit, demonstratio facile peti potest.

quibus continuatis, addendo invenitur integrale nostrum integrum, hoc est a $g = 0$ usque ad $g = 2\pi$ extensum =

$$\begin{aligned} & \frac{2\pi}{n} \{Y_0 + Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{n-1}\} \\ & + \alpha \frac{2\pi}{n} \{\Delta Y_0 + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \dots + \Delta Y_{n-1}\} \\ & + \beta \frac{2\pi}{n} \{\Delta^2 Y_0 + \Delta^2 Y_1 + \Delta^2 Y_2 + \dots + \Delta^2 Y_{n-1}\} \\ & + \gamma \frac{2\pi}{n} \{\Delta^3 Y_0 + \Delta^3 Y_1 + \Delta^3 Y_2 + \dots + \Delta^3 Y_{n-1}\} \\ & + \text{etc.} \end{aligned}$$

Quum vero y sit functio periodica, vel potius quum $Y_0 = Y_n$, $Y_1 = Y_{n+1}$, etc. summæ per α , vel per β ,

$$\begin{aligned} Y_0 &= A_0 + 2A_1 + \dots + 2A_{\frac{n-1}{2}} + 2A_n + 2A_{n+1} + \dots + 2A_{2n-1} + 2A_{2n} + 2A_{2n+1} + \dots \\ Y_1 &= A_1 + 2A_2 \cos \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_n \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + 2A_{n+1} + 2A_{n+2} \cos \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n} \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + 2A_{2n+1} + 2A_{2n+2} \cos \frac{2\pi}{n} + \dots \\ &+ 2A_{2n+1} \sin \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n+1} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + 2A_{2n+2} \sin \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n+2} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots \\ Y_{n-1} &= A_{n-1} + 2A_n \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n-1} \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + 2A_{2n} + 2A_{2n+1} \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n+1} \cos(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots \\ &+ 2A_{2n+1} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n+1} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + 2A_{2n+2} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots + 2A_{2n+2} \sin(n-1) \frac{2\pi}{n} + \dots \end{aligned}$$

Sed notum est, æquationes hæc

$$\cos 0 + \cos m \frac{2\pi}{n} + \cos 2m \frac{2\pi}{n} + \dots + \cos(n-1)m \frac{2\pi}{n} = 0$$

$$\sin 0 + \sin m \frac{2\pi}{n} + \sin 2m \frac{2\pi}{n} + \dots + \sin(n-1)m \frac{2\pi}{n} = 0$$

ocum habere toties, quoties m sit numerus integer, quibus adjuvantibus, summa æquationum præcedentium facile reperitur esse

$$Y_0 + Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{n-1} = nA_0 + 2nA_1 + 2nA_2 + \dots + \text{etc.}$$

$$= \frac{n}{2\pi} \int y dg + \frac{2n}{2\pi} \int y \cos ng dg + \frac{2n}{2\pi} \int y \cos 2ng dg + \text{etc.} \dots (34)$$

Quæ æquatio levi negotio ad valores generales ipsarum A_0 et A_1 extenditur, nam quum $y \cos ig$ et $y \sin ig$ | sint functiones periodice, sicut y ipsa, illæ in æquatione (34) pro hac substitui possunt. Hæbetur itaque statim

vel per y multiplicatae ex expressione præcedenti evanescunt. Hæbetur itaque

$$Y_0 + Y_1 + Y_2 + \dots + Y_{n-1} = \frac{n}{2\pi} \int y dg = nA_0$$

Quæ æquatio nisi proxima vero est, sed ad veritatem tanto propius accedit, quanto n est major.

Licet tamen valorem verum partis ad sinistram hujus æquationis assignare, et tum errorem, qui committitur, quoties æquatio tanquam vera accipitur, aestimare.

Quum sit

$$y = A_0' \cos ig + A_1' \sin ig$$

erit

$$Y_x = A_0' \cos ix \frac{2\pi}{n} + A_1' \sin ix \frac{2\pi}{n}$$

hinc

$$\begin{aligned}
 Y_0 + Y_1 \cos i \frac{2\pi}{n} + Y_2 \cos 2i \frac{2\pi}{n} + \dots + Y_{n-1} \sin (n-1)i \frac{2\pi}{n} \\
 = \frac{n}{2\pi} \int y \cos i g . dg + \frac{n}{2\pi} \int y \cos (n-i) g . dg + \frac{n}{2\pi} \int y \cos (n+i) g . dg + \text{etc.} \\
 = n A'_e + n A_e^{-i} + n A_e^{+i} + \text{etc.} \\
 \text{atque} \\
 Y_1 \sin i \frac{2\pi}{n} + Y_2 \sin 2i \frac{2\pi}{n} + \dots + Y_{n-1} \sin (n-1)i \frac{2\pi}{n} \\
 = \frac{n}{2\pi} \int y \sin i g . dg - \frac{n}{2\pi} \int y \sin (n-i) g . dg + \frac{n}{2\pi} \int y \sin (n+i) g . dg + \text{etc.} \\
 = n A'_e - n A_e^{-i} + n A_e^{+i} + \text{etc.}
 \end{aligned} \quad (35)$$

Ut expressiones (34) et (35) tuto applicari possint, necesse est, unus terminorum ad dextram ceteros magnitudine valde superet, id quod toties, quoties y est functio continua, siquidem numerus n apte electus sit, locum habere, demonstrari potest. In casibus ubi y natura sua semper est quantitas positiva, praeterit terminus primus expressionum (34) et (35) omnium est maximus.

Quae expressiones, quamquam, manente n numero quocunque, simplicitate maxima gaudent, tamen, si valores ipsius n ad determinatos quosdam restringuntur, alias suppediant, quibus calculus aliquanto brevius absolvitur; sed de his aliis.

Haec methodus nova dici nequit. Statim enim formulas (34) et (35) ex huius libri numero 136 adscribere potuissemus, ubi jam, auctore ill. *Bessel* continentur. Sed auctor hic ill. in deductione sua principis usus est, quae ab his, quae ego seculis sum, omnino sunt diversa, proposuerat enim functionem quaecunque periodicam ope valorum ejus specialium ita evolvere, ut errorum, qui restent, quadrata minima sint, quae quidem ratio ad eandem perduxit formulas, quas hoc loco ope integrationum per quadraturae mechanicae erui. Praeterea, quum calculum hunc inciperem, nullam habebam suspitionem notabilis illius, quem postea reperi, eventus. Quae quum ita sint, haud inutile fore duxi, si pagellam huic computationi hic destinarem *).

*) Quum haec scripsissem, ill. *Schumacher* in memoriam mihi revocavit, ill. *Bessel* in observationum Regiomontanarum sectione prima eandem methodum jam protulisse, nec non in commentationibus academiae Regiae Berolinensis annorum 1820—1821 eam ad variables duas explicasse, quod, ut par est, hoc loco suppressere nolui. Si vero huius methodi originem indagamus, nomen ill. *Euler* nobis offertur, qui primus in theoria sua Jovis atque Saturni ad terminum evolutionis ipsius $\frac{1}{\Delta_1}$ constantem inve-

26.

In dissertatione sua: *Untersuchung des Theils der planetarischen Störungen* etc. inscripta cl. *Bessel* methodum novam et elegantissimam quantitates Ω_n in seriem evolventes produxit, quae applicationi generali patet. Quum vero ratio finita inter transcendentes illic Ω_n nominatas, (ibid. p. 31), quoties excentricitates minores sunt, sine ambagibus non adhiberi possit, auctor in fractiones continuas eam convertit. Pro fractionibus hic methodum in art. praec. relatam, si placeret, substituere licet, qua in hoc praesertim casu, quum integrationes binae in approximatione prima ad singulas reduci possint, calculi expedite absolventur; quae integralia praeterea, quoties excentricitates minores sunt, per series infinitas secundum potestates excentricitatis progredientes commodè exprimentur. Inter coefficientes evolutionis quantitates Ω_n ad motum ipsius m , atque coefficientes evolutionis quantitates Ω'_n ad motum ipsius m' pertinentis insignis existit relatio, quae in dissertatione pluries laudata frustra quaesivi, licet ex formulis illic datis facile derivari possit. Quam relationem, quae ab auctoris illustrissimi instituto aliena videtur, ad nostrum vero accommodata est, hoc loco exponere studeamus.

Ut ex art. 24 apparet, ipsa Ω_n duobus terminis constat, quorum priorem edidimus. Qui in motu ipsius m est

$$-\frac{r}{r^2} \cos (u-u')$$

stigandum eam adhibuit, ut aliunde mihi constat. Quum enim tractatus hic mihi nunc ad manus non sit, nescio, quid accurate de hac re eo contineatur, attamen in ejusdem Institutionibus calculi integralis solvitur idem problema; vide huius libri vol. I. sect. I. cap. VI problema 34. Deinde cl. *Clairaut* hanc *Euleri* methodum termini constantis inveniendi, ad terminos quovis repetiendos extendit, ut in commentationum academiae scientiarum Regiae Gallicae anni 1754 pag. 545 seqq. legitur.

in motu vero ipsius m'

$$- \frac{r'}{r^2} \cos(u - u')$$

per aequationes itaque (33) habemus

$$A_i^{i, \nu} = - \frac{1}{4\pi^2} \iint \frac{r}{r'^2} \cos(u - u') \cos(ig + i'g') . dg . dg'$$

$$A_i^{i, \nu} = - \frac{1}{4\pi^2} \iint \frac{r}{r'^2} \cos(u - u') \sin(ig + i'g') . dg . dg'$$

si series ex $-\frac{r}{r'^2} \cos(u - u')$ oritura denotatur per

$$A_i^{i, \nu} \cos(ig + i'g') + A_i^{i, \nu} \sin(ig + i'g')$$

denotantibus g, g' anomalias medias, literis vero ceteris idem ac in art. praec.

Integralia praecedentia, si sinus atque cosinus resoluntur terminis constantibus

$$L \int \frac{r}{r'^2} \cos \omega \sin \omega' \cos \omega' i'g' . dg \times \int \frac{1}{r'^2} \cos \omega' \sin \omega' i'g' . dg' \dots \dots \dots (36)$$

Eodem modo, vel simplicius, si omnia ad m pertinentia in quantitates analogas ad m' referendas et reciproce convertuntur, quantitas Ω'_m et quotientes ejus differen-

$$L \int \frac{r}{r'^2} \cos \omega' \sin \omega' i'g' . dg' \times \int \frac{1}{r'^2} \cos \omega \sin \omega' i'g' . dg \dots \dots \dots (37)$$

ubi bene notandum est, constantem L in utroque formula sc. (36) et (37) eandem esse, quoniam formulae originales eo

$$K \iint \frac{r}{r'^2} \cos \omega \sin \omega' \cos \omega' i'g' . dg . dg'$$

ubi K est coefficienti constans. Terminus vero talis, qualis praecedens, si per ω et ω' designantur anomaliae verae resp. planetarum m et m' , in terminis resolvitur tales

$$L \iint \frac{r}{r'^2} \cos \omega \sin \omega' \cos \omega' i'g' . dg . dg'$$

ubi L quoque est constans, et ubi cosinus atque sinus non modo resp. cum cosinu atque sinu sed etiam resp. cum sinu atque cosinu juncti apparebunt. Quae quum ad terminum priorem ipsius Ω_m spectent, facile perspicitur, terminum alterum ipsius Ω_m , sicut quotientes differentiales ejus omnes quibus utimur, ex terminis ejusdem formae compositas esse. Quum vero g et g' sint quantitates ab invicem independentes, integrale praecedens accipiet formam hanc

tiales quibus in motu planetarum m' utimur, ex terminis compositas inveniuntur ut hic

tantum a se invicem discrepant, quod $\frac{r}{r'^2}$ in $\frac{r^2}{r'^2}$ transit.

(Der Beschluss folgt.)

I n h a l t.

(in Nr. 166, 167 168 und Beilage zu Nr. 167.)

Disquisitiones circa theorum perturbationum quae motum corporum coelestium efficiunt, auctore *P. A. Hansen*, Observatorii Seebergensis Directore. pag. 417.

Schreiben des Herrn *Hassye* an den Herausgeber. pag. 449.

Längenbestimmungen durch die Sonnenfinsternisse 1826. Nov. 29. pag. 451.

Ueber die Länge von Cracau. pag. 453.

1829 Mond und Sterne nach Beilage Astron. Nachr. Nr. 147 auf der Prager Sternwarte beobachtet. pag. 459.

Sternbedeckungen vom Monde auf der prager Sternwarte beobachtet. pag. 463.

Altona im October 1829. (Hiebei eine Beilage.)

Disquisitiones circa theoriā perturbationum quae motum corporum coelestium afficiunt,

auctore

P. A. Hansen,

Observatori Seebergensis Directore.

(Beschluss.)

Hinc colligitur, ipsum Ω , et quotientes ejus differentiales quibus utimur, ex terminis compositas esse, quorum quivis productis constat binorum integralium horum

$$\begin{aligned} & \int r \cos w \cos ig \, dg & \int r \cos w \sin ig \, dg \\ & \int r \sin w \sin ig \, dg & \int r \sin w \cos ig \, dg \\ & \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \cos w' \cos i'g' \, dg' & \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \cos w' \sin i'g' \, dg' \\ & \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \sin w' \sin i'g' \, dg' & \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \sin w' \cos i'g' \, dg' \end{aligned}$$

quae omnia a valore ipsius g aut $g' = 0$ usque ad valorem $= 2\pi$ extendi debent. Quantitas itaque Ω , et quotientes ejus differentiales quae in motu planetae m' occurrunt, terminis compositae sunt, qui productis constant binorum integralium horum

$$\begin{aligned} & \int r' \cos w' \cos i'g' \, dg' & \int r' \cos w' \sin i'g' \, dg' \\ & \int r' \sin w' \sin i'g' \, dg' & \int r' \sin w' \cos i'g' \, dg' \\ & \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \cos w' \cos ig \, dg & \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \cos w' \sin ig \, dg \\ & \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \sin w' \sin ig \, dg & \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \sin w' \cos ig \, dg \end{aligned}$$

quorum limites iidem sunt ut praecedentium. Quum vero evolutio quantitatis $r^{\frac{1}{2}} \cos w$ aut $r^{\frac{1}{2}} \cos w'$ in seriem sinus

$$0 = \int \{ i \cos z \cos ig \, d.ig - \frac{\cos z - e}{(1 - e \cos z)^{\frac{1}{2}}} \cos ig \, dz - i e \cos ig \, d.ig \}$$

Multiplicato e per quantitatem $\cos^2 z + \sin^2 z$, quo valor expressionis non mutatur, quantitas $\frac{\cos z - e}{(1 - e \cos z)^{\frac{1}{2}}}$ abit in hanc

$$\frac{\cos z - e \sin^2 z - e \cos^2 z}{(1 - e \cos z)^{\frac{1}{2}}} = - \frac{e \sin^2 z}{(1 - e \cos z)^{\frac{1}{2}}} + \frac{\cos z}{1 - e \cos z} = \frac{d. \frac{\sin z}{1 - e \cos z}}{dz}$$

multiplicum anomaliae mediae, et evolutio quantitatis $r^{\frac{1}{2}} \sin w$ aut $r^{\frac{1}{2}} \sin w'$ in seriem cosinus multiplicum anomaliae mediae non continet, facile concluditur, integralia columnae posterioris omnia cifram aequare debere. His positis jam demonstrabimus esse identicas aequationes has

$$\left. \begin{aligned} \frac{i^2}{a^3} \int r \cos w \cos ig \, dg &= \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \cos w \cos ig \, dg \\ \frac{i^2}{a^3} \int r \sin w \sin ig \, dg &= \int \frac{1}{r^{\frac{1}{2}}} \sin w \sin ig \, dg \\ \frac{i^2}{a^3} \int r' \cos w' \cos i'g' \, dg' &= \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \cos w' \cos i'g' \, dg' \\ \frac{i^2}{a^3} \int r' \sin w' \sin i'g' \, dg' &= \int \frac{1}{r'^{\frac{1}{2}}} \sin w' \sin i'g' \, dg' \end{aligned} \right\} \quad (38)$$

intra limites 0 et 2π . Quam aequationum priores transunt in has

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \int \left\{ i^2 \frac{r}{a} \cos w \cos ig \, dg - \frac{a^2}{r^{\frac{1}{2}}} \cos w \cos ig \, dg \right\} \\ 0 &= \int \left\{ i^2 \frac{r}{a} \sin w \sin ig \, dg - \frac{a^2}{r^{\frac{1}{2}}} \sin w \sin ig \, dg \right\} \end{aligned} \right\} \quad (39)$$

sed, designante z anomaliam excentricam, habetur

$$\begin{aligned} r \cos w &= a \cos z - a e \\ r \sin w &= a \sqrt{1 - e^2} \cdot \sin z \\ r &= a - e \cos z \\ g &= z - e \sin z \\ dg &= (1 - e \cos z) \, dz \end{aligned}$$

quibus substitutis, ex priore aequationum (39) sequitur, esse confirmandam aequationem hanc

aequatio igitur praecedens erit

$$0 = \int \{ i \cos z d. \sin i g - \cos i g d. \frac{\sin z}{1 - e \cos z} - l d. \sin i g \}$$

Hac per partes integrata, quum $dg = (1 - e \cos z) dz$, statim prodit indefinite

$$i \cos z \sin i g - \cos i g \frac{\sin z}{1 - e \cos z} - i e \sin i g$$

quae expressio, si ad limites designatos restringitur, certe evanescit.

$$0 = \int \{ i^2 \sin z \sin i g dg - i \cos z \cos i g dg - \frac{i}{e} \cos i g dg + \frac{i}{e} \frac{\cos i g}{1 - e \cos z} dg - \frac{\sin z \sin i g}{(1 - e \cos z)^2} dz \}$$

quae per se integrabilis esse reperitur. Nam

$$i^2 \sin z \sin i g dg - i \cos z \cos i g dz = -i d. \sin z \cos i g \\ \frac{i}{e} \frac{\cos i g}{1 - e \cos z} dg - \frac{\sin z \sin i g}{(1 - e \cos z)^2} dz = \frac{1}{e} d. \frac{\sin i g}{1 - e \cos z},$$

igitur aequatio praecedens erit

$$0 = \int d. \left\{ \frac{1}{e} \frac{\sin i g}{1 - e \cos z} - \frac{1}{e} \sin i g - i \sin z \cos i g \right\}$$

quae intra limites designatos integrata, haud minus quam illa prior evanescit. Mutatis mutandis, posteriores duae ipsarum (38) quoque demonstratae sunt. Ex aequationibus vero (38) sequitur, si terminis quicunque illorum, qui in expressione (36) continentur, per

$$\frac{i^2}{a^3} M$$

repraesentatur, esse terminum correspondentem in (37) =

$$\frac{i^2}{a^3} M$$

Hinc colligitur, si ipsius Ω_u vel quotientium ejus differentialium quibus in motu planetae m utimur, evolutiones resp. repraesentantur per

$$\frac{m'}{\mu} C_e^{i,i'} \cos (ig + i'g') + \frac{m'}{\mu} C_i^{i,i'} \sin (ig + i'g')$$

et ipsius Ω_u vel quotientium ejus differentialium quibus in motu planetae m' utimur, evolutiones resp. per

$$\frac{m'}{\mu} D_e^{i,i'} \cos (ig + i'g') + \frac{m'}{\mu} D_i^{i,i'} \sin (ig + i'g')$$

haberi

$$D_e^{i,i'} = \frac{a^3 i^2}{a^3 i'^2} C_e^{i,i'}$$

$$D_i^{i,i'} = \frac{a^3 i^2}{a^3 i'^2} C_i^{i,i'}$$

Introducta z , aequatio altera (39) praebet confirmandam aequationem hanc

$$0 = \int \{ i^2 \sin z \sin i g dg - \frac{\sin z \sin i g}{(1 - e \cos z)^2} dz \}$$

Cui aequationi addatur quantitas haec

$$\int \left\{ \frac{i}{e} \frac{\cos i g}{1 - e \cos z} dg - \frac{i}{e} \cos i g dg - i \cos z \cos i g dz \right\}$$

quam cifrae aequari patebit, si in termino ultimo pro dz valorem suum per dg expressum substitueris, hac quantitate addita, erit aequatio confirmanda

Quae aequationes tamen ad terminos in quibus $i' = 0$ applicari non possunt, quoniam infinitae sunt, sed, pro quantitatibus Ω_u et Ω_u' illa de qua in fine art. 24 locuti sumus, scilicet

$$r r' \left\{ \cos^2 \frac{1}{2} I \cos (u - u') + \sin^2 \frac{1}{2} I \cos (u + u') \right\}$$

atque quotientibus ejus differentialibus evolutis, et resp. per

$$B_e^{i,i'} \cos (ig + i'g') + B_i^{i,i'} \sin (ig + i'g')$$

repraesentatis, emergunt

$$C_e^{i,i'} = \frac{i^2}{a^3} B_e^{i,i'}$$

$$C_i^{i,i'} = \frac{i^2}{a^3} B_i^{i,i'}$$

$$D_e^{i,i'} = \frac{i^2}{a^3} B_e^{i,i'}$$

$$D_i^{i,i'} = \frac{i^2}{a^3} B_i^{i,i'}$$

quas semper tuto adhibere licet.

Quod artificium tamen de approximatione prima praesertim valet, quum in approximatione secunda atque in posterioribus evolutionem quantitatis Ω_u per integrationes singulas exsequi non licet.

Denique, quamquam nomine planetae ubique uti sumus, formulas tamen nostras (13) (14) (29) etc. apte evolutas ad satellites etiam, imo ad cometas in ellipsis Solem ambientes transferri licere, per se quidem intelligitur, sed tamen disertis verbis monendum esse, nobis visum est.

Hansen.

Längenbestimmungen aus Mondsternen.

Von Herrn C. A. F. Peters.

Dorpat — Bogenhausen.

1820	März	22	1 0' 26,3	Gew. 0,00265
1821	Febr.	10	24,0	347
		11	25,3	396
		12	20,5	387
		14	22,9	357
	März	17	22,4	237
	April	14	20,9	231
	May	15	23,9	262
1822	März	4	19,6	249
		5	25,9	256
1823	May	20	18,4	169
1824	April	8	29,1	261
		9	55,0	186
	Mittel	1 ^h 0' 23",4	0,03418 I	

April 9 ist vom Mittel ausgeschlossen.

Dorpat — Dublin.

1824	März	10	2 12' 15,9	
	April	14	16,8 II	
	May	10	15,9	
	Jun.	7	12,2	
	Sept.	6	20,4	
	Oct.	4	23,1	
1825	Febr.	27	19,1	
	März	31	15,9	
	Oct.	21	20,3	
	Mittel	2 ^h 12' 17",8	Beobh. 8. I	
		16,8	— 1. II	

Abo — Königsberg.

1826	März	21	0 7' 9,3	Gew. 0,00366
		22	10,8	378
	May	30	7,8	157 II
	Jun.	18	4,8	378
		28	10,2	213 II
	Jul.	26	10,5	234 II
		27	9,9	184 II
	Aug.	16	10,8	345
		17	11,4	257 II
	Mittel	0 ^h 7' 9",9	0,01433 I	
		10,1	0,01045 II	

Von Herrn Professor Argelander Astron. Nachr. Nr. 124 berechnet.

Abo — Berlin.

1826	Jun.	18	35' 36,3	Gew. 0,00452
		19	29,0	464
		—	38,4	464 II
	Aug.	15	31,7	374
		16	27,9	340
		18	36,2	289 II
	Mittel	35' 31",4	0,01630 I	
		37,6	0,00753 II	

Abo — Altona.

1826	März	22	49' 13,7	Gew. 0,00463
	May	27	24,9	228 II
	Jun.	20	13,7	556 II
		21	19,7	406 II
	Mittel	49' 13",7	0,00463 I	
		17,3	0,01190 II	

Abo — Paris.

1826	März	18	1 19' 46,7	Gew. 0,00310
	May	20	53,3	444
		21	44,1	562 II
		22	53,3	432 II
	Jun.	19	42,1	443
		—	46,7	443 II
		20	53,5	457 II
	Aug.	15	53,9	341
		16	52,3	344
		17	55,9	256 II
	Nov.	9	46,9	218
1827	Jan.	5	39,3	177
	Mittel	1 ^h 19' 46",5	0,02277 I	
		49,9	0,02150 II	

von Herrn Professor Argelander Astron. Nachr. Nr. 124 berechnet.

Abo — Greenwich.

1826	May	20	1 29' 1,6	Gew. 0,00336
		21	8,9	510
		22	5,6	406 II
	Jun.	18	2,9	452
		19	8,6	485
		—	12,9	485 II
		20	2,5	304 II
	Aug.	15	11,4	341
		17	4,5	198 II
		18	— 3,4	193 II
	Nov.	9	1,9	259
		14	11,2	203 II
	Mittel	1 ^h 29' 5",6	0,01873 I	
		7,1	0,02070 II	

Abo — Dublin.

1826	Jul.	25	1 54' 25,9	II
		26	28,4	II
	Mittel	1 54' 27,1	II	

Königsberg — Berlin.

1826	Febr.	15	28' 28,8	Gew. 0,00255
		17	24,9	164
	April	17	18,4	236
		20	25,9	284
		21	27,9	344
	Jun.	18	28,7	357
	Aug.	16	17,5	266

32*

1826	Sept. 14	28' 13,8	Gew. 0,00151
	Oct. 15	29,9	212
	—	31,7	194 II
	Mittel	28' 24,8	0,02269 I
		31,7	0,00194 II

Königsberg — Bogenhausen.

1823	Sept. 19	35' 25,7	Gew. 0,00114
	Nov. 13	32,4	198
1824	May 9	29,0	229
	Mittel	35' 29,6	0,00541 I

Königsberg — Altona.

bis 1826	—	42' 16,4	Gew. 0,05413 I
	—	11,8	1011 II
1826	Febr. 16	24,7	321
	März 22	11,9	343
	April 20	7,7	560
	21	11,9	404
	Jun. 17	13,8	442
	Oct. 14	15,9	242
	15	19,1	241
	Mittel	42' 16,8	0,07766 I
		11,8	1011 II

Königsberg — Paris.

bis 1826	—	1' 12' 38,8	Gew. 0,07646 I
	—	43,4	1690 II
1826	Febr. 15	41,6	254
	16	50,7	245
	März 19	39,2	187
	April 20	36,6	312
	21	39,0	347
	Aug. 16	42,0	268
	17	45,5	241
	—	44,9	241 II
	Sept. 14	32,6	226
	Oct. 15	42,7	208
	Mittel	1' 12' 39,3	0,09934 I
		43,6	1931 II

Königsberg — Greenwich.

bis 1826	—	1' 21' 58,5	Beobb. 5. I
1826	April 17	45,0	Gew. 0,00177
	20	42,9	283
	Jun. 17	56,0	329
	18	56,6	357
	Aug. 17	62,1	216
	—	54,8	216 II
	Oct. 15	68,8	189
	—	60,5	189 II
	Mittel	1' 21' 56,7	Beobb. 11. Rd. I
		57,6	— 2. Rd. II.

Königsberg — Dublin.

1824	April 14	1' 47' 24,8	II
	Mai 18	16,5	
	Aug. 8	28,0	
	Sept. 8	23,2	II

1824	Octbr. 1	1' 47' 30,3	
	4	30,2	
	Nov. 5	21,4	
	Dec. 2	26,1	
1825	Febr. 27	27,5	
	März 31	28,3	
	Jul. 27	29,5	
	29	32,1	
	Aug. 22	21,9	
	23	33,8	
	Oct. 21	29,0	
	25	31,9	
	Dec. 21	23,3	
1826	Jul. 19	15,3 II	
	26	18,0 II	
	Mittel	1' 47' 27,3	Beobb. 15. I
		20,3	— 4. II

Königsberg — Port Bowen.

1824	Dec. 6	7' 17' 52,6	Gew. 0,00302
	29	46,4	134
1825	Jan. 27	20,0	265
	Mittel	7' 17' 28,9	0,00399 I
		52,6	302 II

Wien — Bogenhausen.

1822	März 4	19' 6,1	Gew. 0,00311
	5	5,2	244
	Mittel	19' 5,7	0,00555 I

Prag — Bogenhausen.

1823	May 20	11' 12,7	
	21	29,9	
	Aug. 20	28,3	
	Mittel	11' 23,6	Beobb. 3. I

Prag — Dublin.

1824	April 10	1' 23' 11,0	I
------	----------	-------------	---

Berlin — Altona.

1826	Jan. 20	13' 47,8	Gew. 0,00303
	April 20	41,4	330
	21	43,9	404
	Sept. 13	51,1	229
	17	44,1	246 II
	Oct. 15	49,3	241
	Mittel	13' 46,1	0,01507 I
		44,1	0,00246 II

Berlin — Paris.

1826	Febr. 15	44' 12,6	Gew. 0,00258
	April 18	19,4	276
	20	10,3	289
	21	10,9	347
	Jun. 19	12,0	296
	—	6,8	296 II

1826 Aug. 15	44' 21,4	Gew. 0,00265
16	24,5	265
Sept. 13	13,2	234
14	13,1	151
Oct. 15	12,9	208
Mittel	44' 14",4	0,02589 I
	6,8	0,00296 II

Berlin — Greenwich.

1826 Jan. 17	53' 38,1	Gew. 0,00154
April 17	23,2	177
18	25,7	276
19	26,2	293
20	14,6	262
Jun. 18	27,5	402
19	39,4	348
—	34,5	348 II
Aug. 15	39,1	265
18	28,7	150 II
Sept. 13	25,4	198
17	21,2	140 II
Oct. 15	40,0	189
—	29,9	174 II
16	38,6	221 II
Mittel	53' 29",7	0,02564 I
	32,0	1033 II

Copenhagen — Bogenhausen

1821 März 17	3' 51,5	Gew. 0,00197
April 12	42,6	215
14	34,7	188
19	50,1	299
1822 März 4	48,9	244
Mittel	3' 46",1	0,01143 I

Leipzig — Bogenhausen.

1823 May 20	3' 3,8	Gew. 0,00164
Oct. 14	6,8	150
Mittel	3' 5",2	0,00314 I

Bogenhausen — Seeberg.

1822 März 4	5' 32,1	Gew. 0,00313
5	32,3	330
Mittel	3' 32",2	0,00643 I

Bogenhausen — Altona.

1823 Dec. 16	6' 39,8	Gew. 0,00377
1824 April 8	42,0	299
May 9	45,2	229
Mittel	6' 41",9	0,00905 I

Bogenhausen — Güttingen.

1822 März 4	6' 43,8	Gew. 0,00382 I
-------------	---------	----------------

Bogenhausen — Paris.

1821 Febr. 8	37' 6,0	Gew. 0,00283
9	9,0	214
11	7,0	310

1821 März 16	37' 5,6	Gew. 0,00187
17	— 5,4	197
April 12	4,9	216
May 15	15,4	174
Nov. 7	3,9	232
Dec. 6	3,5	412
1822 März 4	4,2	318
1823 Aug. 20	10,0	203
Sept. 13	3,0	260
19	2,2	133
Oct. 14	10,6	200
Nov. 11	— 2,2	191
13	1,5	199
1824 Mai 9	— 0,7	229
Mittel	37' 4,9	0,03958 I

Bogenhausen — Greenwich.

1823 Nov. 13	46' 19,7	
1824 May 10	25,6	
Mittel	46' 22",6	Beobh. 2. I

Bogenhausen — Dublin.

1824 May 10	1' 11' 48,1 I	
-------------	---------------	--

Seeberg — Dublin.

1825 Oct. 21	1' 8' 19,3 I	
--------------	--------------	--

Altona — Paris.

bis 1826	30' 22,7	Gew. 0,06547 I
—	23,5	1175 II
1826 Febr. 16	27,5	285
April 20	28,2	370
21	27,2	409
Mai 18	34,3	373
Jun. 20	39,9	411 II
Sept. 13	28,6	284
16	30,8	245 II
Oct. 8	23,6	286
15	24,1	235
Mittel	30' 24",0	0,08789 I
	28,2	0,01831 II

Altona — Greenwich.

bis 1826	39' 45,6	Beobh. 6. I
—	46,7	— 2. II
1826 April 20	39' 32,9	Gew. 0,00327
May 18	44,7	249
Jun. 17	41,6	370
20	51,5	275 II
Sept. 13	35,8	284
15	48,9	223
16	44,5	218 II
17	38,4	164 II
Oct. 10	40,3	190
15	50,2	211
Mittel	39' 43",7	Beobh. 13. I
	45,6	— 5. II

Altona — Bushey Heath.

1825	Febr.	1	41	21,7	
	May	28		2,1	
		29		6,0	
	Jul.	27	—	1,8	
		30	—	1,9 II	
	Aug.	23		4,1	
		24		13,8	
		25		2,4	
		30		4,5 II	
	Mittel	41'	1''	1	Beobb. 7. I
		40	56,8	—	2. II

Altona — Dublin.

.....	h	5	3,5	Beobb. 2	
1824	April	13		8,9 II	
		14		10,9 II	
	Jun	7		2,7	
		8		10,8	
	Dec.	2		5,3	
1825	Jan.	28		9,7	
	Febr.	1		17,9	
		27		8,4	
	März	2		5,7	
		31		9,6	
	Jul.	25		7,7	
		27		13,2	
		28		10,5	
	Aug.	23		14,2	
		29		10,5 II	
	Nov.	17		10,9	
	Mittel	1 ^h 5'	8''	9	Beobb. 15. I
			10,1	—	3. II

Altona — Port Bowen.

1824	Dec.	5	6	35	18,5	Gew. 0,00291
		29			22,0	184
1825	Jan.	1	—		10,3	224 157 Tauri
		—			11,1	277 33 Tauri
		4			34,7	242 II
	Febr.	1			22,3	455
		31			29,2	341
	Mittel	6 ^h 35'	21''	4		0,01548 I
			34,7			0,00242 II

St. Gallen — Dublin.

1824	Nov.	28	1	2	54,0	
	Dec.	3			38,6	22 3 Arieti
		—			70,1	34 μ —
		28			48,4	
1825	April	1			54,8	
	Mittel	1 ^h 2'	52''	4		Beobb. 3. I
	Decbr.	3	ist	ausgeschlossen,		

Paris — Greenwich.

his 1826		9	19,9	Beobb. 10. I	
			24,7	Gew. 0,00309	
1826	Jan.	17		28,4	155
	April	18		6,4	275
		20		2,5	284

1826	May	18	9	8,5	Gew. 0,00213
		20		10,4	262
		21		27,5	401 II
		22		15,6	267 II
	Jun.	19		26,5	345
		—		26,8	345 II
		20		6,1	236 II
	Jul.	17		16,8	321
	Aug.	15		17,8	264
		17		14,4	162
		—		7,7	162 II
	Sept.	12		13,0	267
		13		6,7	216
		16		12,8	187 II
	Oct.	15		29,6	189
	Nov.	8		10,8	214
		9		14,1	137
		15		20,1	163 II
	Mittel		9'	16''	9 Beobb. 24. Rd. I
			19,5		Gew. 0,02070 Rd. II

Paris — Bushey Heath.

1825	Jan.	29	10	35,5	
	April	1		35,5	
		29		33,1	
	May	28		35,2	
		29		53,8	
		31		37,3	
	Jul.	27		33,6	
		28		46,7	
		29		37,5	
		31		22,9 II	
	Aug.	22		35,9	
		23		38,8	
		24		24,4	
		25		22,5	
		30		33,9 II	
	Sept.	27		54,8 II	
		28		24,9 II	
		Nov.	25	50,2 II	
	Mittel		10'	36''	1 Beobb. 13. I
			37,3	—	5. II

Paris — Dublin.

1824	April	12	34	47,6	
		13		56,7 II	
	Jun.	7		39,2	
		8		53,0	
	Sept.	8		46,1 II	
	Oct.	4		39,3	
1825	Jan.	2		50,9	
		28		46,3	
	März	31		48,6	
	April	1		47,9	
		29		42,4	
	Jul.	27		43,3	
		28		50,5	
		29		45,5	
	Aug.	22		44,8	
		23		50,4	

1825	Sept. 25	34' 59,8	
	28	34,6 II	
	Mittel	34' 47,3	Beobb. 15. I
		45,8	— 3. II

Paris — Port Bowen.

1824	Dec. 5	6 4' 58,8	Gew. 0,00302
1825	Jan. 2	5 7,5	236
	März 31	5 7,4	265
	April 1	5 11,2	271
	Mittel	6 5' 6,0	0,01074

Greenwich — Dublin.

1824	May 10	25' 22,6 I	
	Greenwich — Port Bowen.		
1824	Dec. 5	6 55' 32,2	
	29	40,9	

1825	Jan. 2	5 55' 30,7	
	Febr. 1	46,5	
	Mittel	5 55' 37,6	Beobb. 4

Bushey-Heath — Port Bowen.

1825	Febr. 1	5 54' 47,4	
	März 4	65 34,5 II	
	April 1	54 32,3	
	Mittel	5 54' 39,8 I	Beobb. 2
		55 34,5 II	— 1

Dublin — Port Bowen.

1825	Jan. 2	5 30' 13,9	
	Febr. 1	16,7	
	März 4	28,0 II	
	April 1	22,5	
	Mittel	5 30' 17,7 I	Beobb. 3
		28,0 II	— 1

C. A. F. Peters.

Schreiben des Herrn Professors *Argelander*, Directors der Äboer Sternwarte, an den Herausgeber.

Äbo 1829. August 25.

Hier haben wir seit einem Monate gar schlechtes Wetter gehabt. Die Bedeckung des Aldebaran am 25^{ten} Juli war fast die letzte Beobachtung, die mir gelungen ist; ich sende Ihnen dieselbe nebst meinen übrigen Sternbedeckungen ein andermal, und bemerke heute nur, daß sowohl Ein- als Austritt augenblicklich geschah und keine Erscheinungen statt fanden, die auf eine Mondatmosphäre hätten schließen lassen. Ich habe dieses schlechte Wetter benutzt, um eine schon vor einiger Zeit angefangene Untersuchung über den Cometen von 1718 zu beendigen. *Pingré* beschuldigt *Kirch* mit Unrecht, nur auf eine bestimmte Stunde reducirte Beobachtungen gegeben zu haben; in den *Miscellaneous Berolinensibus* stehen die Beobachtungen sogar im Original, und nach sorgfältiger Reduction zeigen sie sich als wenigstens für jene Zeit sehr genau. Die verglichenen Sterne ließen sich alle sehr genau bestimmen, nachdem ich einige noch selbst beobachtet habe, andere der Güte des Herrn Professors *Bessels* verdanke, der sie mir aus seinen noch ungedruckten Zonen mittheilte. Indefs sah ich mich doch gezwungen, bei einigen Beobachtungen eine einigermaßen willkürliche Correction zu erlauben. *Kirch* bediente sich nemlich des von seinem Vater erfundenen Schraubenmicrometers. Nun war es nicht gut vorzusetzen, daß er in den letzten Tagen der Erscheinung den Cometen, den er als sehr schwach beschreibt, ganz nahe an der Schraube hätte sehen sollen; ich erlaube mir daher an diesem Tage seit Jan. 28, so wie auch an den Morgenbeobachtungen Jan. 22 und 23, wo der Comet bei starkem Mondschein nur 20° und 13° hoch

stand, an alle beobachtete Distanzen eine gleich große subtractive Correction anzubringen. Hierzu glaubte ich mich um so mehr berechtigt, da die Beobachtungen Febr. 2 und 5, bei denen die verglichenen Sterne den Cometen nach allen Seiten umstanden, diese Correction von selbst ergaben, und auch die beiden vorhergehenden Morgenbeobachtungen nur unter Annahme einer solchen Correction miteinander vereinbar waren. So behandelt ergaben die Beob. die folgenden Positionen:

Jan. 18.	9 22' 24" M.Z. Berlin	207 3' 56,7	+ 78 34' 40,0
— 21.	8 38 12 —	17 1 32,4	+ 62 5 52,4
— 22.	15 15 49 —	17 44 30,1	+ 54 36 31,6
— 23.	9 54 44 —	17 58 34,4	+ 51 23 10,1
— 18	7 7 —	18 3 46,5	+ 50 12 16,7
— 26.	10 25 42 —	18 32 46,2	+ 43 39 2,8
— 27.	10 25 49 —	18 37 43,3	+ 42 5 21,3
— 28.	8 42 5 —	18 47 4,7	+ 40 53 4,4
— 30.	8 58 55 —	18 51 14,7	+ 38 49 45,6
— 31.	9 45 34 —	19 0 57,6	+ 37 39 4,7
-Febr. 1.	8 42 12 —	19 0 55,5	+ 37 20 24,4
— 2.	10 10 55 —	19 12 13,3	+ 36 39 40,2
— 5.	8 37 35 —	19 18 10,7	+ 35 12 10,0

Diese Beobachtungen sind nicht nur mit gehöriger Rücksicht auf Parallaxe und Refraction berechnet, sondern auch schon wegen Aberration und Nutation corrigirt und reducirt auf das mittlere Aequinoctium 1718 Jan. 0. Die bei Berechnung der Beobachtungen gebrauchte stündliche Bewegung, die

besonders Jan. 18 bedeutenden Einfluß auf die Position hat, wurde aus einer vorläufigen Bahn berechnet, die fast genau mit der von *Douwes* überein kommt, und die Bobb. hinlänglich genau darstellt. Die neue Bahn aber, mit der ich mich an die bessern Beobachtungen so genau als möglich anzuschließen suchte, hat die folgenden Elemente;

Durchgang durchs Perihel	1718 Jan. 14,94295 M.Z. Berlin.
Abstand des Perihels vom $\odot$	$6^{\circ}15'34''4$
Aufsteigender Knoten	127 55 29,0
Neigung	148 51 53,7
Logarithmus der Periheldistanz	0,010908

Diese Elemente haben für die einzelnen Beobachtungen die im nachstehenden Tableau enthaltenen Fehler, dem ich die Anzahl der verglichenen Sterne und die Anzahl der einzelnen Distanzmessungen beifüge:

Jan. 18.	— 0	$4,1$	— 0	$4,8$	2 Sterne	9 Distanzen
— 21.	— 0	$12,6$	+ 0	$1,7$	2	— 6
— 22.	+ 1	$31,3$	+ 2	$56,9$	2	— 7
— 23.	+ 2	$42,1$	+ 1	$58,1$	3	— 5
— —	+ 2	$47,0$	+ 0	$29,9$	3	— 3
— 26.	+ 0	$39,0$	+ 2	$0,0$	2	— 2
— 27	+ 2	$17,2$	+ 0	$9,8$	5	— 5
— 28.	+ 1	$46,2$	+ 1	$9,7$	2	— 2
— 30.	+ 3	$49,3$	— 2	$3,8$	2	— 2
— 31.	+ 1	$27,7$	+ 1	$28,5$	2	— 2
Febr. 1.	+ 2	$27,7$	— 3	$3,4$	2	— 2
— 2.	— 4	$42,5$	+ 1	$22,6$	4	— 5
— 5.	+ 0	$8,3$	+ 1	$11,7$	4	— 5

Hier sind die positiven Fehler in der Mitte der Erscheinung in AR. noch vorherrschend; es war aber nicht möglich diese zu vermindern, ohne sich zu weit von der Beobachtung Febr. 2 zu entfernen. Wollte man die Elemente in derselben Ordnung wie früher annehmen zu

Jan. 15,01442
$6^{\circ}20'58''8$
127 55 3,2
148 50 40,3
0,010936

so würden diese geringen Aenderungen hinreichen, die Fehler in AR. am 23^{ten} und 27^{ten} verschwinden zu machen, auch die Beobachtungen Jan. 18 und Febr. 5 würde man genau genug darstellen, nemlich respective bis auf $+60''6$ und $+38''8$; — $139''6$ und — $10''8$ aber am 21^{ten} Jan. werden dann die Fehler — $2'52''4$ und — $0'7''8$ und am 2^{ten} Febr. — $7'0''0$ und — $1'31''1$. Daher halte ich die erste Bahn für zuverlässiger; der geringe Unterschied zwischen beiden zeigt aber schon, daß die Bahn zu den bisher bestimmten gehört. Sollte der Comet zukünftig wieder erscheinen, so wird sich seine Bahn noch genauer bestimmen lassen, wenn man Bedingungsgleichungen für die einzelnen Distanzen entwickelte; ich hielt es aber nicht der Mühe werth dies jetzt schon zu thun.

Fr. Argelander.

Druckfehler.

p. 418 l. 11 as.	loco: casus systematae lege: casus in systemate
— 1. 17 —	multiplicatae multiplicatae.
— 419 — 10 ab ima	efficit efficit
— 422 — 9 as.	seminaxis semixis
— — 10 ab ima	legarithmum logarithmum
— 423 in aeq. (2) ^{da} membr. 2 ^{da} term.	loco: di lege: do
— — in 3 ^{da} aeq. (2) loco:	$\frac{\sqrt{(1-\epsilon^2)}}{\epsilon}$ lege: $\frac{\sqrt{(1-\epsilon^2)}}{\epsilon}$

p. 428 l. 8 a summa	loco: aequationis lege: aequationibus
— 429 — 7 ab ima	antea loga. antea, loga.
— — 6 ab ima	inter „rithmus“ et „rithmus“
— 430 — 3 a summa	inter „periturbati“ et „mutando“ delectur commatis signum.
	inter „modo“ et „invalva“ delectur commatis signum

Anzeige.

Da mit dieser Beilage zu Nr. 168 der 7^{te} Band dieser Astronomischen Nachrichten geschlossen wird, so ersuche ich alle Herren Subscribenten, falls Sie diese Nachrichten fortzusetzen wünschen, ihre Bestellungen baldmöglichst zu machen, indem ohne ausdrückliche Bestellung und Vorauszahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird.

Man pränumerirt mit 8 *mk* Courant, oder einem holländischen Ducaten, wenn man die Nachrichten hier in Altona nimmt. Erhält man sie von einem Postamt, oder einer Buchhandlung, so wird man nach der Entfernung und andern Umständen einen verhältnismäßig höheren Preis zahlen müssen.

Da sehr wenig Exemplare mehr gedruckt werden, als bestellt sind, so kann kein Band, der schon geschlossen ist, unter 12 *mk* Courant, oder 1½ holländischen Ducaten verkauft werden. Die einzige Ausnahme ist, wenn ein neuer Subscribent alles was schon erschienen ist, zu haben wünscht, in welchem Falle er es auch, so weit die wenigen noch vorhandenen Exemplare reichen, für 8 *mk* den Band erhält.

Titel, Register, Inhaltsverzeichnis und Umschlag werden nachgeliefert.

Schumacher.
(Altona, Palmaille 441.)

Altona im October 1829. (Hiebei *Gauß's* Portrait.)



GAUSS.

A.

Abal, über die elliptischen Functionen 33.
 Aberdeen, Länge 343, 454.
 Aberration der Fixsterne, Tafeln derselben 73. — täglich, wie dieselbe bei Zeit und Breitenbestimmungen zu berücksichtigen 60.
 Ablenkung des Lothes 400.
 Äbo, Länge 343. Länge aus Mondsternen 485, 453.
 Abplattung der Erde 332, 341, 451.
 Abwägungen, Tafeln zur Reduktion derselben 373.
 Achromatische Objective 313.
 Aguilon 206.
 Aldebaran, dessen 5 Bedeckungen vom Monde im Jahr 1829 für 9 Sternwarten berechnet 111.
 Altona, Breite 332; Längenunterschied mit Cracau 365. Länge aus Mondsternen 496.
 Amplituden 397.
 Amsterdam, Länge 455.
 Anger, Ephemeride für die im Jahr 1829 vorkommenden Bedeckungen der Fixsterne vom Monde 43, 89.
 Anhatomirim, Länge 331.
 Anzeigen, litterarische 197, 200, 365, 383.
 Apenrade, Barometerbeobachtungen 69.
 Apostoli, Beobachtungen von Sternbedeckungen 59.
 Arburyhill, Breite 332.
 Argelander, Beob. des Enckeschen Cometen 187. Ephemeride der Mondsterne des 2ten Randes für 1829. 209. Reduktion der Beobachtungen des Cometen von 1718 von Kirch 493. Elemente dieses Cometen nebst Vergleichung mit Beobachtungen 495.
 Armagh, Länge 343, 454.
 Arnold, Gang eines Chronometers von ihm 328.
 Astronomische Nachrichten, Preis einzelner Nummern, Beilage zu S. 48. Preis des ersten Bandes derselben, ebendasselb. Berichtigungen 57, 62, 101, 102, 135, 192, 263, 295, 306, 348, 367, 384.
 Aufgabe, pothenische, Auflösung 235.
 Ausdehnung des Messing durch Wärme 375.
 Austräge aus Journalen 64, 114, 349.
 Atimthalbeobachtungen 395.

B.

Barcellona, Breite 331.
 Barometerbeobachtungen, in Apenrade 69, Dautig 331, 337, Königsberg 337, Krakau 199, Seeburg 65. Mittlerer Barometerstand im Niveau der Ostsee 340.
 Basis, s. Grundlinie.
 Bedeckungen einiger Fixsterne durch Cometen 189. — vom Monde s. Sternbedeckungen.
 Beuères, Breite 285, Länge 284, 325. Längenunterschied mit Cawapore 116. Beobachtung einer Sonnen- und einer Mondfinsternis 115.
 Beobachtungen, s. Comet, Mond, Sonne etc.

7r Bd.

Berichtigungen, Astron. Nachrichten 57, 62, 101, 102, 135, 192, 263, 295, 306, 348, 367, 384; Bessels Sonnentafeln 102; dessen Zonen 108; Burkhart tab. de la Lune 263. Hist. cel. 108, 145, 146, 263; Hüllstafeln 62, 101; Matthiessen's Tafeln 62, 104; Taylor's Tafeln 103; Theoria m. c. c. 104, 263; Vega Thesaurus 62.

Berlin, Länge 151, 216, 346, 456; Länge aus Mondsternen 485.

Bernouilli 354.

Bessel, über die Voransberechnung der Sternbedeckungen 1. Beiträge zur Theorie der Finsternisse und den Berechnungsmethoden derselben 121, 137. Berichtigung dessen Zonen 108. Bemerkungen über die Königsberger Zonenbeob. 369. Beob. von Mondsternen 83. Tafel zur Reduktion der Abwägungen 373. Druckfehler in dessen Sonnentafeln 102. Berichtigung 101. Formeln und Tafeln dessen Refraktion 401.

Bibliothek des Herrn Thune verkäuflich 383.

Bibliothèque universelle, über eine Behauptung derselben hinsichtlich der Verfertigung des 9telligen Objectivglases des Fernrohrs der Dorpater Sternwarte 377.

Bittner, Beob. der Vesta 15, von Sternbedeckungen 15.

Blenheim, Breite 332.

Bogenhausen, Länge aus Mondsternen 485.

Bohnenberger 121, 364.

Bombay, Länge 116.

Bontamps 377.

Brechung und Zerstreuung des Lichts in gegebenen Glasarten, deren Bestimmung 265.

Breguet, Gang einer Pendeluhr von ihm, Beilage zu S. 328.

Breite, von Altona 332, Arburyhill 332, Barcellona 331, Benares 285, Blenheim 332, Buenos Ayres 349, 350, 352, Carcasonne 331, Chesfield Lodge, Beilage zu S. 48, Clifton 332, Cotesqui 331, Dodgontah 331, Dorpat 332, Dünkirchen 332, Dundee 215, Dunose 332, Evaux 339, Formentera 331, Göttingen 16, 332, Greenwich 332, Hamburg 379, Havana 28, 198, Irkutsk 355; Kurnaul 32, Mallörn 332, Marianopol 262, Mitau 359, 414. Montevideo 27, Montjouy 331, Namthabad 331, Nicolajew 261, Nürnberg 213, Obercastell 112, Pathawara 332, Paris (Pantheon) 332, Paudree 331, Perpignan 331, Prag 189, 192, Punnae 331, Putchapolliam 331, Taganrog 262, Tarqui 331, Travandepore 331, Fort William 31, Leuchthurm von Yenikale 262.

Brennweite der dioptrischen Gläser, deren Berechnung 277. Brinkleische Refraktion 403.

Buenos Ayres, Breite 349, 350, 352; Länge 25, 349.

Burkhardt, Tab. de la lune, Berichtigung 263.

Bushey Heath, Länge 342, 343, 454. Länge aus Mondsternen 491.

C.

Cabe, tägl. Gang eines Chronometers von Cabe u. Strachan 449. Preise deren Chronometer 451.

Caeciatore, über dessen im südlichen Telescop entdeckten Nebelfleck 64.
 Cadix, Länge 349.
 Calcutta, Länge 31.
 Carcassonne, Breite 331.
 Carlini 119, 122. dessen Refraktion 405.
 Catalog der Instrumente, welche in *Pistor* und *Schieks* Werkstatt verfertigt werden 93; der Instrumente von *Robinson* 231; von *Urschneider* 307.
 Catalogus stellarum cum Luna in A.R. comparandorum s. Mondsterne.
 Gawnpore, Längenunterschied mit Benares 116. Beobachtung einer Sonnen- und einer Mondfinsternis 115.
 Ceres, Beob. derselben in Göttingen 16, 329. Elemente und Ephemeride für die Opposition 1830. 413.
 Chappé, Lage dessen Beobachtungsort in Tobolsk 355.
 Chesfield Lodge, geographische Lage, Beil. zu S. 48.
 Chronometer von *Kessels*, Gang 117, 328; von *Arnold* 328; von *Cabe* und *Strachan* 449. Preise der Chronometer von *Cabe* und *Strachan* 451.
 Clausen, über dessen Berechnungsmethode der Finsternisse 122. Berichtigungen 101, 103.
 Clifton, Breite 332.
 Cläver, Elemente des 2ten Cometen von 1827. 62.
 Coburg, Länge 150, 345.
 Comet von 1718. Red. der *Kirchschen* Beob. derselben 493. Elemente dieses Cometen und Vergl. der Elemente mit Beobachtungen 495.
 — Notizen über den am 6ten Febr. 1808 entdeckten Cometen 113.
 — von 1827, der 1ste, Beob. in Nîmes 56. Ueber die Beob. derselben von *Pons* 56.
 — von 1827 der 2te, Beob. in Florenz 291, Mannheim 148. Elemente 62, Constanten 63, Vergl. der Rechnung mit Beob. 63.
 — der *Enckesche*, Nachrichten über dessen Wiedererscheinung im Jahr 1828. 49. Beob. in Åbo 187; Altona 50; Berlin 85, 115, 182; Bremen 50, 61, 105; Dorpat 153, 169; Göttingen 49; Krakau 219; Kremsmünster 249; Mannheim 143; Marseille 49, 51; Nîmes 55, 207; Padua 319; Prag 263; Seeberg 281. Elemente von *Encke* 183, Vergl. der Beob. mit Elementen von *Damoiseau* 188, *Encke* 116, 147, 182. Ueber dessen physische Beschaffenheit 180, 203.
 — Methode dieselben zu beobachten 201. Ueber den Punkt der Figur derselben dessen Ort zu bestimmen ist 176.
 Compas s. Magnethadel.
 La Conception, Länge 25.
 Coordinaten, Tafeln für die der sechs ältern Planeten, von *Max Weisse*, angezeigt 365.
 Cotchesqui, Breite 332.
 Cracau, Barometerbeobachtungen 199. Notizen über die dortige Sternwarte 199, Längenunterschied mit Altona 365. Beob. von Sternbedeckungen 199, von Mondsternen 365. Länge 454.
 Curnin, Bestimmung der Länge von Bombay 116.

D.

Dahl, Beob. von Sternbedeckungen 57.
 Danzig, Thermometer- und Barometerstand daselbst 331, 337.
 Formel für die Temperatur 332, für den Barometerstand 336. Höhe des Rathhauses über der Ostsee 339. Höhenunterschied zwischen Danzig und Königsberg 346.
 David, über die Prager Sternwarte 15. Beob. des *Enckeschen* Cometen 263. Beob. von Sternbedeckungen 63, 463; der Opposition des Mars 1828. 64. Beob. von Mondsternen 439.
 Davy, über die Natur des Schlags des Torpedos 119.
 Deklination s. Sterne, Sonne etc.
 Diamantlinsen von *Pritchard* 103.
 Dodagoontah, Breite 331.
 Doppelsterne der südlichen Halbkugel, über deren Verzeichniss von *Dunlop* 113.
 Dorpat, Breite 399, Länge 283. Höhe der dortigen Sternwarte über der Ostsee 396. Länge aus Mondsternen 469.
 Dreieck, fehlerzeigendes 235, 237. Vorzug der kleinen Dreiecke vor größeren bei Vermessungen 391. Tafeln um aus zwei Seiten nebst dem eingeschlossenen Winkel eines ebenen Dreiecks die übrigen Winkel zu finden, Beilage zu S. 384.
 Druckfehler s. Berichtigungen.
 Dublin, Länge 343, 434. Länge aus Mondsternen 485.
 Dünkirchen, Breite 332.
 Duce, Beob. von Sternbedeckungen 355.
 Dundee, geographische Lage 215.
 Dunlop, über dessen Verzeichniss von Doppelsternen 113, von Nebelflecken 64.
 Dunnoze, Breite 332.
 Durchmesser der Sonne 15.

E.

Excentricität, über deren Ausgleichung bei eingetheilten Kreisen 241 s. Theodolit.
 Elastische Linie 185, 353.
 Elemente s. Comet, Ceres etc.
 Ellipticität der Erde 332, 341, 451.
 Encke erhält von Sr. Majestät dem Könige von Dänemark das Ritterkreuz des Dannebrogordens 329; erhält eine goldene Medaille von der Royal Society in London 119. Beob. des *Enckeschen* Cometen 85, 115, 182. Elemente dieses Cometen 183. Ueber dessen Berechnungsart der Sternbedeckungen 11.
 Ephemeride s. Mondsterne, Sternbedeckungen etc.
 Epping, Länge 343, 454.
 Erde, Bestimmung ihrer Form und Grösse 329, 400, 451.
 Ermann 357.
 Euler 353.
 Evaux, Breite 332.
 Evers, Beob. einer Sonnen- und einer Mondfinsternis 115.

F.

Fadennetze, vom Gebrauch derselben 287.
 Fäden, über das Gleichgewicht elastischer 185, 353.

Faraday, verfertigt Glas mit boraxsaurem Blei 120.
 Fernröhre, deren Vergrößerung zu bestimmen 204. — von
Fraunhofer und *Utschneider* 307, 377, 383.
 Filarmikrometer s. Mikrometer.
 Finsternisse, über die Berechnung derselben f, 121, 137.
 Fixsterne, Tafeln der Aberration derselben 73, deren täg-
 liche Aberration 60.
 Flintglas, über die Erfindung des Münchener 377.
 Formel für die Temperatur in Danzig 332, für den Baro-
 meterstand daselbst 336. Vergleichung dieser Formeln mit
 denen für andre Oerter 334, 337.
 Formentera, Breite 331.
 Fraunhofer, Fernrohr desselben für die Berliner Stern-
 warte 120. Ueber dessen Entdeckung des Glases zu Fern-
 röhren 377. Ueber die Fernröhre, die nach dessen Tod
 im optischen Institut in München verfertigt werden 383.
 Verzeichniß der optischen Instrumente von *Utschneider*
 und *Fraunhofer* 307.
 Funktionen, über die elliptische 33.

G.

St. Gallen, Länge 456. Länge aus Mondsternen 491.
 Gambart, Beob. des *Enckeschen* Cometen 49, 51.
 Gang, täglicher, einer Pendeluhr von *Breguet*, Beilage zu
 Nr. 328; eines Chronometers von *Kessels* 117, eines Chro-
 nometers von *Cube* und *Strachan* 449.
 Gauss 389, 394. Beob. der Sonne 15; der Ceres 16, 329.
 Wie sich mittelst dessen Tafeln der *Besselschen* Refrak-
 tion, durch Anbringung gehöriger Korrekturen, auch die
 von andern Astronomen angegebenen Refraktionen be-
 rechnen lassen 401.
 Gersäner 121.
 Glas von *Faraday* mit boraxsaurem Blei gemacht 120. Ueber
 die Bestimmung der Brechung und Zerstreuung des Lichts
 in einzelnen Glasarten 265. Ueber die Berechnung der
 Brennweite der verschiedenen dioptrischen Gläser 277.
 Ueber die Erfindung des Münchener Flintglases 377.
 Gleichgewicht, über das elastische Fäden 333.
 Gnadenbezeichnung 329.
 Göttingen, Breite 16, 332, Beob. von Sternbedeckungen 51.
 Jupiterstrabantenverfinsterungen 52.
 Gould, Taschenuhr 103.
 Gradmessung, Resultate der in den Ostseeprovinzen Rus-
 lands 385; deren Fortsetzung nach Norden 386.
 Greenwich, Breite 332, Länge 350, 454. Länge aus Mond-
 stern 486.
 Greig, Beob. von Sternbedeckungen 59.
 Grösse der Erde 329, 400.
 Grundlinie der Gradmessung in den Ostsee-Provinzen Rus-
 lands 387.
 Guinand, Nachricht über dessen Aufenthalt im optischen
 Institut zu München 377.

H.

Haase, Berichtigungen 101.
 Halbmesser der Sonne 15.

Hallaschka, Beob. von Sternbedeckungen 189, 351; Jupi-
 terstrabantenverfinsterungen 192, 351; einer Mondfinstern-
 is 192. Berichtigung 192.
 Hamburg, Notizen über die dortige Sternwarte 379; geogra-
 phische Lage 379. Beob. von Sternbedeckungen und
 Mondsternen 381.
 Hansen, Beob. des *Enckeschen* Cometen 281. Barometer-
 beob. 63. Berichtigungen 102, 103. Disquisitiones circa
 theoriam perturbationum quae motum corporum coelestium
 afficiunt 417, 433, 465, 481.
 Hansteen, Auszug aus einem Schreiben 327. Einige von
 verschiedenen Beobachtern im nördlichen Europa ange-
 stellte magnetische Beobachtungen über Neigung und In-
 tensität 17. Beob. von Sternbedeckungen 355, 357. Länge
 von Irkutsk 355. Lage des Magnetpols in Sibirien 358.
 Harding, Beob. des *Enckeschen* Cometen 49, von Stern-
 bedeckungen 51, Jupiterstrabantenverfinsterung 52. Ueber
 dessen Karte für XV^a u. XVI^a für die Königl. Akademie zu
 Berlin 52. Ueber Lichtwechsel der Sterne 52.
 Hartmann, über die Korrektion der mit dem doppelt re-
 pectirenden Theodoliten gemessenen Winkel wegen der Eccen-
 tricität des 2ten oder sogenannten Verriehungsfern-
 rohrs 227. Ueber die Korrektion der gemessenen Hori-
 zontalwinkel wegen eccentricischer Aufstellung des Instru-
 ments 233. Ueber die Benutzung des fehlerzeigenden
 Dreiecks zur Bestimmung der Korrektion des angenäherten
 4ten Punkts 235. Ueber die Benutzung von zwei gleichen
 entgegengesetzt liegenden fehlerzeigenden Dreiecken zur
 Bestimmung der unbekannten Beobachtungsstelle 237.
 Ueber die Bestimmung der Coordinaten von zwei unbe-
 kannten Punkten, wenn man von jedem dieser Punkte
 dieselben beiden bekannten Punkte und auch die unbe-
 kannten Punkte sieht 239. Ueber die Ausgleichung des
 Einflusses der Eccentricität bei eingetheilten Kreisen,
 durch das Ablesen an verschiedenen Nonien 241. Ueber
 die Ausgleichung des Fehlers in den gemessenen Hori-
 zontalwinkeln, welche nur durch das Ablesen an dem nicht
 genau horizontal liegenden eingetheilten Kreis entsteht 247.
 Ueber die genaue Bestimmung der Brechung und Zer-
 streuung des Lichts in gegebenen Glasarten 265. Ueber
 die Berechnung der Brennweite der verschiedenen dioptri-
 schen Gläser 277.
 Havanna, Breite 28, 198; Länge 28, 191.
 Heiligenstein, Elemente und Ephemeride der Ceres 413.
 Berichtigungen 101.
 Heliometer, über einen 8füßigen aus dem optischen In-
 stitut zu München 120.
 Henderson, Berechnung der Bedeckungen des Aldebaran vom
 Mond im Jahr 1829 für 9 Sternwarten 111.
 Herschel, Messung der Abstände des Saturnrings an beiden
 Seiten von der Saturnkugel 113.
 Hertba, Auszug 349.
 Himmelskarten, über die Projektion derselben 203.
 Hist. cél., Berichtigungen 108, 145, 146, 263.

Höhe des Danziger Rathhauses über der Ostsee 339; der Doppler Sternwarte über der Ostsee 386. Höhenunterschied zwischen Danzig und Königsberg 340.

Höhenwinkel, *Struve's* Verfahren bei Messung solcher Winkel 363, 394. Unsicherheit der Repetition 364. Vorrichtung bei Sextanten zur Erleichterung der Höhenmessungen 262.

Horizontalwinkel, *Struve's* Verfahren beim Messen derselben 389. s. Theodolit.

Hülftafeln, Berichtigung 62, 101.

— zur Vorausberechnung der Sternbedeckungen 13.

Hussey, Gang eines Chronometers von *Cabe u. Strachan* 449. Hyparchus 206.

I.

Innes, Längenbestimmungen aus Sternbedeckungen 343.

Instrumente aus der Werkstatt von *Pistor und Schick* deren Preise 93; von *Utzschneider und Fraunhofer* 307; von *Robinson* 231.

Intensität der Magnetsedel 17, 338.

Journale, Auszüge 64, 114, 115, 349.

Irdische Refraktion 391, 394.

Irkutsk, Breite 355. Beob. von Sternbedeckungen 355, 357.

Irritation und Inflection bei Sonnenfinsternissen 451.

Jupiterstrabantenverfinsterungen, Beob. in Göttingen 52, Prag 192, 351. Dadurch bestimmte Längen 27.

K.

Karten, Himmels-, über die Projection derselben 203. von XVth und XVIIth von *Harding*, in Auftrag der Akademie der Wissenschaften in Berlin 52.

Kepler 121.

Kessels, über dessen Chronometer 117, 338.

Kirch, Reduktion dessen Beob. des Cometen von 1718. 477.

Kleefeld, meteorologische Beob. 331.

Knoke, Beob. von Sternbedeckungen 57, 261. Ueber tägliche Aberration 60. Vorrichtung bei Sextanten zur Erleichterung der Höhenmessungen 262. Bestimmung der Breite von Nicolajew 261. Berichtigungen 57, 62, 263.

Koburg, Länge 150, 345.

Königsberg, meteorologische Beob. 337. Höhenunterschied zwischen Königsberg u. Danzig 340. Länge 343, 454, 456.

Beob. von Mondsternen 85. Länge aus Mondsternen 485.

Kracau, Barometerbeob. 199. Notizen über die dortige Sternwarte 199. Längenunterschied mit Altona 365. Beob. von Sternbedeckungen 199, von Mondsternen 365. Länge 454.

Kreis, Multiplikations-, s. Theodolit.

Kremsmünster, Beob. von Sternbedeckungen 259.

Kurnaul, Breite 32, Länge 32.

L.

La Conception, Länge 25.

Länge von Aberdeen 343, 454; Åbo 343, 453; Amsterdam 455; Anhetomir 351; Armagh 343, 454; Benares 284, 325; Berlin 151, 216, 346, 456; Bombay 116; Buenos Ayres 25, 349; Bushey Heath 342, 343, 454; Cadix 349; Calcutta 31; Chesfield Lodge, Beil. zu S. 48; Coburg 150, 345; La Conception 25; Cracau 453; Dorpat 283; Dublin

343, 454; Dundee 215; Epping 343, 454; St. Gallen 456; Greenwich 343, 350, 454; Hamburg 379; Havanna 28, 191; Königsberg 343, 454, 456; Kurnaul 32; Leon 350; Lienthal 283, 456; London 350; Mailand 454; Marianopol 262; Milan 343; Montevideo 27, 351; Moskau 281; Neapel 343, 454; Nicolajew 295, 303; Nürnberg 213; Ober-Castell 112, 147, 284; Padua 343, 454; Paramatta 32; Petersberg 283; Prag 189, 192, 325; Reichenbach 283; Reval 283; Rio Janeiro 26; Seeberg 455; Taganrog 262; Turin 456; Verona 150; Yenikale (Leuchthurm) 262; Zehmen 151.

Längenunterschied zwischen Altona u. Cracau 365; Cawnpore und Benares 116; Altona, Berlin, Bogenhausen, Bushey Heath, Copenhagen, Cracau, Dorpat, Dublin, St. Gallen, Göttingen, Greenwich, Königsberg, Leipzig, Paris, Port Bowen, Prag, Seeberg, Wien 485.

Längenbestimmungen aus Jupiterstrabantenverfinsterungen 27; aus Merkurs Durchgang durch die Sonne 27, 31; Mondfinsternissen 283; Mondsternen 116, 485; Sonnenfinsternissen 286, 451; Sternbedeckungen 25, 110, 147, 191, 213, 281, 295, 303, 325, 343, 345, 349, 365, 453.

Lagrange, über dessen Berechnungsmethode der Finsternisse 1, 122. Ueber die Formeln für das Gleichgewicht elastischer Fäden in dessen analytische Mechanik 185, 353.

Libelle s. Niveau.

Le Lande 119, 121.

Laplacesche Refraktion 406.

Leon, Länge 350.

Licht, über die Bestimmung der Brechung und Zerstreuung des Lichts in gegebenen Glasarten 265.

Lichtwechsel einiger Sterne 52.

Lichtzone am Himmel beobachtete, Beilage zu S. 48.

Lienthal, Länge 283, 456.

Linie, elastische 185, 353.

Linsen, von *Pritchard*, 103.

Litterarische Anzeigen 197, 200, 365, 366, 384.

London, Länge 350.

Lothlinie, Abweichung derselben 400.

Luft, deren spezifische Schwere 374.

M.

Maclear, Berechnung der Bedeckungen des Aldebaran vom Monde im Jahr 1829 für 9 Sternwarten 111.

Magnetsedel, Beob. deren Neigung und Intensität, 17, 358. Magnetpol, Lage desselben 358.

Mailand, Länge 454.

Mallörn, Breite 332.

Manganari, Beob. von Sternbedeckungen 262.

Marianopol, geographische Lage 262. Beob. von Sternbedeckungen 262.

Mars, Beob. zur Zeit seines Gegenscheins 1828. 64.

Masse, über die, der Venus 184.

Matthiessen's Tafeln, Druckfehler in denselben 62, 104.

Mayer, Tob. 213.

Mechanik, analyt., von *Lagrange*, über die darin enthalt. Formeln für das Gleichgewicht elastischer Fäden 185, 353.

Meridiendifferenz u. Länge.

Mercur, Längenbestimmungen aus dessen Durchgang durch die Sonne 27, 31.

Messing, dessen specifische Schwere 375. Ausdehnung durch Wärme 375.

Metallthermometer von *Winnert*, Beschreibung 217.

Meteor, Beob. eines solchen, Beilage zu S. 48.

Meteorologische Beobachtungen in *Apenrede* 69; *Danzig* 331, 337; *Königsberg* 337; *Krakau* 199; *Seeburg* 65.

Mikrometer, vom Gebrauch derselben 287. Methode den Einfluß der Strahlenbrechung auf Mikrometermessungen zu eliminiren 201, 269.

Mikroscope von *Pritchard* und *Gould* 103; *Wollaston* 119.

Miln, Länge 343.

Mitan, Breite 359, 414.

Moll, meteorologische Beob., Beilage zu S. 48.

Mond, Beob. in *Altona* 359.

Mondatmosphäre 477.

Mondfinsternisse, Beob. in *Benares* und *Cawnpore* 115, *Prag* 192; dadurch bestimmte Längen 285.

Mondsterne, Beob. 1827 in *Königsberg* 85; 1827, 1828, 1829 in *Hamburg* 381; 1829 in *Cracau* 365; 1829 in *Prag* 459. Ephemeride für 1829, Beilage zu S. 48; für den 2ten Rand 1829, 209; dadurch bestimmte Längen 116, 485.

Montevideo, Breite 27; Länge 27, 351.

Montjoux, Breite 331.

Moskau, Länge 284.

Multiplikationskreis u. Theodolit.

N.

Namthebad, Breite 331.

Neapel, Länge 343, 454.

Nebelfleck, über den von *Cacciato* im südlichen Telescop entdeckten 64.

Nehus, Beob. des *Enckeschen* Cometen 50.

Neigung der Magnetnadel 17.

Nicolai, Beob. des *Enckeschen* Cometen 143; des 2ten Cometen von 1827, 148. Berichtigungen 145, 146.

Nicolajew, Breite 261, Länge 295, 303. Beob. einer Sonnenfinsternis 261; von Sternbedeckungen 57, 261.

Niveau, Veränderung ihrer Empfindlichkeit 363.

Nürnberg, Breite 213, Länge 213.

Notation, Tafeln dafür 73.

O.

Ober-Castell, geograph. Lage 112, 147, 284. Notizen über die dortige Sternwarte 107. Beob. von Sternbedeck. 110.

Objective, achromatische 313.

Observatorium u. Sternwerte.

Oibers, Beob. des *Enckeschen* Cometen 50, 61, 105. Ueber den von *Cacciato* im süd. Telescop entdeckten Nebelfleck 64. Ueber *Bessel's* Zonen 103. Berichtigung 107.

Opposition der Ceres beob. 1827. 16. Elemente und Ephemeride für 1830, 413; Beob. des Mars 1828, 64; der Vesta 1827, 15, 1829, 341.

Ostsee, mittlerer Barometerstand im Niveau derselben 340. Höhe des *Danziger Rathhauses* über derselben 339.

P.

Padua, Länge 343, 454.

Pehtowera, Breite 332.

Paramatta, Länge 32.

Paris (Pentheon), Breite 332. Länge aus Mondsternen 486.

Paucker, Zenithdistanzen des Polarsterns zur Bestimmung der Polhöhe der Mitauer Sternwarte 359, 414. Ueber Refraktions tafeln 401.

Peudree, Breite 331.

Pendeluhr von *Breguet*, Gang, Beilage zu S. 328. Preise der Pendeluhrn aus dem optischen Institut in München 312.

Perpignan, Breite 331.

Perturbationen der Himmelskörper, Theorie derselben 417, 433, 465 481.

Peters, Beob. von Sternbedeckungen und Mondsternen 381. Längenbestimmung aus Mondsternen 485.

Petersburg, Länge 283.

Petersen, Bestimmung mehrerer im Jahr 1828 vom Monde bedeckten und anderer Sterne am Meridiankreise 81, 297.

Philosophical Magazin, Auszug 113, 115.

Philosophical Transactions, Auszug 64.

Pistor und Schieck, Preise deren Instrumente 93.

Plans 119.

Planeten, Berechnung des Vorübergangs der untern vor der Sonne 121, 137. Coordinaten für die 6 Altern angezeit 200, 365. Theorie ihrer Perturbationen 417, 433, 465, 481.

Poisson, über das Gleichgewicht elastischer und unelastischer Fäden 353.

Pol, Magnet-, dessen Lage 358.

Polstern, über dessen Declination 363. Einfluß der täglichen Aberration auf die Beobachtungen derselben 60.

Polhöhe u. Breite.

Pons, Beob. des 2ten Cometen von 1827. 291. Ueber dessen Beob. des ersten Cometen von 1827. 55. Notizen über den am 6ten Febr. 1808 entdeckten Cometen 113.

Port Bowen, Länge aus Mondsternen 488.

Pothentische Aufgabe, Auflösung 235.

Prag, Länge 325. Instrumente auf der dortigen Sternwarte 15. Geographische Lage von *Hallaschka's* Beobachtungsorten 189, 192. Beob. von Sternbedeckungen 15, 63, 189, 351; von Jupiterstrahantenverfinsterungen 192, 351; einer Mondfinsternis 192. Länge aus Mondsternen 488.

Preis, der von *La Lande* gegründete, worin 1828 erhalten 119. Preise einzelner Nummern der Astron. Nachrichten, so wie des ersten Bandes derselben, Beilage zu S. 48. 495. — der Instrumente von *Pistor* und *Schieck* 93, von *Robinson* 231, der optischen Instrumente von *Utzschneider* und *Fraunhofer* 307; der Chronometer von *Cabe* und *Strachan* 451.

Prinsep, Beobachtung einer Sonnen- und einer Mondfinsternis 115.

Pritchard's Saphirlinsen, Preise 103.

Projection der Himmelskarten 205.

Ptolomaeus 206.

Punnae, Breite 331.

Patchapolliam, Breite 331.

- Quecksilber, gefornes 356; dessen specifische Schwere 374.
- R.
- Rectascensionsdifferenzen des Mondes etc. s. Mondsterne.
- Refraktion 357. Methode deren Einfluß auf Mikrometermessungen zu eliminiren 201, 289. Formeln und Tafeln derselben 401. — iridische 391, 394. Seitenrefraktion 392.
- Reichenbach, Länge 283.
- Repetition, Unsicherheit derselben beim Messen vertikaler Winkel 364.
- Repsold 338, 379, 396.
- Reval, Länge 283.
- Ring des Saturn 113.
- Rio Janeiro, Länge 26.
- Robinson, Preise dessen Instrumente 231.
- Roguli, Beobachtung einer Sonnenfinsternis 261.
- Rußland, Resultate der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rußlands 385; deren Fortsetzung nach Norden 386.
- S.
- Santini, über achromatische Objective 313. Beobh. des Enckeschen Cometen 319. Beobh. der Vesta 341.
- Saphirlinsen von Pritchard, Preise 103.
- Saturn, Messungen der Abstände des Saturnrings an beiden Seiten der Saturnkugel und Bemerkungen über dessen Ringe 113.
- Scherer, Notizen über dessen Beobachtungsort 107. Bestimmung der Polhöhe von Ober-Castell 109. Beobh. von Sternbedeckungen 110.
- Schmidt, Bestimmung der Größe der Erde aus den vorzüglichsten Messungen der Breitengrade 329.
- Schubert, dessen Observationsort in Tobolsk 355.
- Schulten, Remarque sur une passage de la mécanique analytique de *de Mr. Lagrange* 185. Bemerkungen über diesen Aufsatz von *Poisson* 353.
- Schumacher, Nachrichten über die Wiedererscheinung des Enckeschen Cometen im Jahr 1828. 42. Ueber den Ring des Saturn 115. Ueber die Metallthermometer von *Winnert* 220. Lettre à *Mr. Breguet*, Beilage zu S. 338. Ueber Unsicherheit der Repetition beim Messen vertikaler Winkel 364. Ueber die Fernröhre, die im optischen Institut in München nach *Fraunhofer's* Tode verfertigt werden 383. Ueber Completirung der Defekte der A. N. und Preis derselben, Beilage zu S. 48. Ueber *Weisse's* Tafeln der Coordinaten der 6 ältern Planeten 365, Auszüge aus *Journalen* 113, 115. Vermischte Nachrichten 66, 81, 89, 103, 113, 115, 117, 119, 232, 293, 357, 358, 365, 479. Über *Hassler's* Bestimmung des täglichen Gangs eines Chronometers von *Cabe* und *Strachan* 451.
- Schwarzenbrunnner, Ueber dessen Beobh. des Enckeschen Cometen 231. Beobh. des Enckeschen Cometen 249. Beobh. von Sternbedeckungen 259.
- Schwere, specifische der Luft 374, des Messings 375, des Quecksilbers 374, der Wassers 376.
- Seeberg, Barometerbeobh. 65. Länge 455.
- Seitenrefraction 392.
- Sextanten, über die Construction derselben 267. Einrichtung derselben zur Erleichterung der Höhenmessungen 262.
- Sibirien, über die Temperatur daselbst 327, 356. Ueber die Aufnahme, die Professor *Hansteen* mit seinen Gefährten dort gefunden 357.
- Signale bei der Gradmessung in Rußland 399.
- Sonne, Beobh. derselben 15.
- Sonnenfinsternis, Beobh. in Benares und Gawnpore 115; Nicolajew 261. Berechnungsmethoden derselben 121, 137; dadurch bestimmte Längen 286, 451. Irridation und Inflection des Lichts bei derselben 451.
- Sonnenhalbmesser 15.
- Sonnentafeln von *Bessel*, Druckfehler in denselben 102.
- South, Messungen der Abstände des Saturnrings an beiden Seiten von der Saturnkugel 113.
- Spannung elastischer Fäden 185.
- Spiegel, über den sogenannten kleinen Spiegel bei Sextanten 267.
- Spiegelkreise, über die Construction derselben 267.
- Steckowsky, Längenbestimmung aus Sternbedeckungen 365.
- Sterne, Lichtwechsel einiger 52. Bestimmung mehrerer im Jahr 1828 vom Monde bedeckt und anderer 81, 143, 297. Bedeckung einiger Sterne durch Cometen 180. Ueber die Declination des Polarsterns 363.
- Sternbedeckungen, über deren Voransberechnung 1. Ueber die Berechnung der Beobh. 121, 137. Hülfstafel zur Voransberechnung derselben 13.
- Beobh. in Göttingen 51; Hamburg 381; Irkutsk 355, 357; Krakau 199; Kremsmünster 299; Marianopol 262; Nicolajew 57, 261; Ober-Castell 110; Prag 15, 63, 189, 351, 463; Taganrog 262; auf dem Leuchthurm von Yenikale 262.
- Beobh. 1822 Jan. 31. 57; Febr. 27. 57; März 1. 57, 58; März 2. 58; Oct. 5. 58; Nov. 3. 58.
- 1833 März 24. 58; März 25, 26, May 18, Jun. 14, 19, 20, Jul. 4. 27, Aug. 3, 17 sümmtlich 59, ferner Aug. 27. 110.
- 1825 Febr. 1. 59; Jul. 10. 110; Sept. 17. 110; 19. 110; 25. 110; Oct. 5. 110.
- 1826 Mai 14, 15, 20, Jul. 17; Aug. 13; Sept. 12, 13, 23, Nov. 4. sümmtlich 110.
- 1827 Mai 8. 110; Sept. 7. 199; Sept. 26. 59, 190; Sept. 27. 190; 28. 191; 30. 191; Oct. 4. 59; 9. 59; 10. 59; 24. 59; 29. 59; Nov. 25. 59; 28. 191; Dec. 24. 191.
- 1828 Jan. 23. 261; 31. 259; Febr. 18, 191; 22. 199; März 4. 261; 20. 199; 23. 191; 26. 259; April 13. 261; 14. 261; 16. 15; 18. 199; 19. 191; 20. 115, 191, 259; 21. 15; 27. 261; Mai 21. 199; 22. 261; 24. 200; 25. 261; 31. 261; Jun. 16. 191, 200, 259, 262; 19. 261; 20. 200, 259; Jul. 22. 200, 262; 23. 261; Aug. 20. 261, 262; 21. 63, 192, 259, 261, 262; 22. 261; 23. 261; 28. 261; Sept. 14. 262; 17. 51; 21. 63; 22. 261; Oct. 15. 63; 16. 110; 22. 63, 110; 28. 63, 110, 259.
- 1829 Febr. 8. 355; 11. 351; März 15. 381; 17. 351, 381; 23. 351; 27. 381; April 7. 355; 8. 381; 9. 355; 10. 317; 11. 351; 15. 381; Mai 6. 351, 463; 8. 351, 463; Jul. 11. 463; Aug. 13. 463; 23. 463.

Ephemeride für 1829. 43, 89. Fünf Bedeckungen des Aldebaran vom Monde im Jahr 1829 für 9 Sternwarten berechnet 111. Ueber das Beobachten derselben 112. — berechnet 25, 110, 147, 191, 213, 281, 295, 303, 325, 343, 345, 349, 365, 433.

Sternwarte in Hamburg 379, Krakau 199, Ober-Castell 107, Prag 13, des Abbé *Chappe* und *Schuberts* in Tobolsk 355.

Störungen der Planeten, Theorie derselben 417, 433, 465, 481.

Strachan, täglicher Gang eines Chronometers von *Cabe* und *Strachan* 449.

Strahlenbrechung s. Refraktion.

Strahlke, Formeln für die Temperatur in Danzig 333; für das Barometer daselbst 336. Berichtigungen 384.

Struve, Beob. des *Enckeschen* Cometen 85, 153, 169. Resultate der Gradmessung in den Ostseeprovinzen Russlands 385. Dessen Methode bei Winkelmessungen 363, 389, 394. Berichtigung 367.

T.

Tafel zur Reduktion der Abwägungen 373. — um mit $\log x$ den $\log \frac{x+1}{x-1}$ zu finden, zu 384.

Taganrog, geographische Lage 262. Beobachtung einer Sternbedeckung 262.

Terqui, Breite 332.

Taschenmikroskop von *Gould* 103.

Taylor's Tafeln, Druckfehler 103.

Temperatur, Ansehung des Messings durch dieselbe 375. — in Sibirien 327, 356; Danzig 331.

Theodoliten, über die Correctionen der mit den doppelt vegetirenden Theodoliten gemessenen Winkel, wegen der Eccentricität des Zien oder sogenannten Versicherungserfnrohrrs 227. Ueber die Correction der gemessenen Horizontalwinkel wegen eccentricischer Aufstellung des Instruments 233. Ueber die Ausgleichung des Einflusses der Eccentricität bei eingetheilten Kreisen durch das Ablesen an verschiedenen Nonien 241. Ueber die Ausgleichung des Fehlers in den gemessenen Horizontalwinkeln, welcher nur durch das Ablesen an dem nicht genau horizontal liegenden eingetheilten Kreise entsteht 247. Unsicherheit der Repetition bei Höhenmessungen mit Theodoliten 364. Methode, Horizontal- und Vertikalwinkel mit denselben zu messen 363, 389, 394.

Theoria m. c. c., Druckfehler 104, 263.

Thermometer, Metall-, von *Winnert* 217. — Beob. in Apenrade 69; Danzig 331, 337; Königsberg 337; Krakau 199; Seeberg 63; Sibirien 356.

Thibaudéan 377.

Thane, Verkauf dessen Bibliothek 383.

Tobolsk, Lage des Observatoriums des Abbé *Chappe* und *Schuberts* daselbst 355.

Torpedo, über die Natur des Schlags derselben 119.

Transcendentes, über die elliptischen 33.

Trigonometrie, Tafeln um aus den 2 Seiten nebst eingeschlossenem Winkel eines ebenen Dreiecks die übrigen Winkel zu finden, zu S. 384.

Trivandeporum, Breite 331.

Turin, Länge 456.

U.

Uhr s. Chronometer, Pendeluhr.

Utzschneider und Fraunhofer, Preise deren Instrumente 307. Widerlegung einiger Behauptungen französischer Journalisten hinsichtlich des Münchener Flintglases 377. Ueber die Güte der Münchener Fernrohre nach *Fraunhofer's* Tode 383.

V.

Valz, Beob. des *Enckeschen* Cometen 55, 207, des ersten Cometen 1827. 56. Dessen Methode Cometen zu beobachten 201; de l'emploi des micromètres et des réticules dans les observations obliques 287. Methode die Vergrößerung der Fernrohre zu bestimmen 204. Formeln und Tafeln zur Berechnung der Aberration und Nutation 73. Bemerkungen über *Pons* Beob. des 2ten Cometen von 1827. 293. Ueber Projektion der Himmelskarten 203.

Vega's Thesaurus, Berichtigung 62.

Venus, über deren Masse 184.

Vergrößerung der Fernrohre zu bestimmen 204.

Vermessung s. Gradmessung, Theodolit.

Verona, Länge 150.

Verzeichniß s. Catalog.

Vesta, Beob. ihrer Opposition 1827. 15; 1829. 341.

Vorübergänge der untern Planeten vor der Sonne, Berechnungsmethode derselben 121, 137.

W.

Walbeck 400, über dessen *Dissertatio de forma et magnitudine telluris* 329, 400.

Wasser, dessen spezifische Schwere 376.

Wasserwege s. Niveau.

Weidenbach, Tafeln um aus $\log x$ den $\log \frac{x+1}{x-1}$ zu finden, zu S. 384.

Weisse, Barometerbeob. 199. Beob. des *Enckeschen* Cometen 219; von Sternbedeckungen 199; Mondsternen 365. Anzeige dessen Tafeln der Coordinaten der 6 altern Planeten 200, 365; dessen Tafeln der Mittagcorr. 366; dessen Tafeln zur Red. des Barometerstandes 197. Notizen über die Sternwarte in Krakau 199.

Widerstand, über den, im Weltraum 147.

Wiederholungskreis s. Theodolit.

Wien, Länge aus Mondsternen 488.

William, Port-, Breite 31.

Winkelmessungen, Unterschied der Genauigkeit der Messungen bei größern und kleinern Dreiecken 392. s. Theodolit.

Winnert, Beschreibung eines von ihm erfundenen und verfertigten Metallthermometers 217.

Wollaston, Mikroskope 119.

Wurm Längenbestimmungen aus Jupiterstrebenverf. 27; aus Mercur's Durchgang durch die Sonne 27, 31; aus Sonnenfinsternissen 285; aus Sonnenfinsternissen 286, 451; aus Stern-

bedeckungen 25, 110, 147, 191, 213, 281, 295, 303, 325, 345, 349, 453. Berichtigungen 295, 306, 348. Auszug aus einem Journal 349.

Y.

Yenikale (Leuchthurm) geographische Lage 262. Beob. von Sternbedeckungen 262.

Z.

Zehmen, Länge 151.

Zeitbestimmungen durch Sternhöhen in Ost und West und durch Azimuthalunterschiede zwischen terrestrischen Absehen und Fundamentalsternen 396.

Zenithdistanzen des Polarsterns zur Bestimmung der Polhöhe der Mitauer Sternwarte 319. Ueber das Verfahren beim Messen derselben 363, 364. — irdische, Einfluss der Tageszeit auf dieselben 394.

Zonenbeobachtungen, Bemerkungen über die Königsberger 369.

